Schule der Baukunst. Vierter Band. 2. Abth.

Die

Landwirthschaftliche Baukunst.

Praktisches Handbuch

für Architekten und Bauhandwerker, sowie für Bau- und Gewerbschulen, Land- und Forstwirthe.

Bearbeitet

von

Baurath **B. Harres,**

Großherzogl. Hess. Baurath, Lehrer der Architektur an der „Technischen Schule" zu Darmstadt.



Mit 212 Text-Abbildungen, nach Zeichnungen des Verfassers.

Leipzig.

Verlag von Otto Spamer.

1868.

Die

Landwirthschaftliche Baukunst.

Die
Schule der Baukunst.

Ein Handbuch

für Architekten, Bau- und Gewerbschulen, sowie zum Selbstunterricht
für
Bauhandwerker und Bauunternehmer.

Vierter Band.

In vier Abtheilungen:

Die bürgerliche Baukunst.
Die landwirthschaftliche Baukunst. Von B. Harres.
Die Lehre von den Baumaterialien. Von J. Wenck.
Die Bauführung Von C. Busch.

Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen.

Leipzig,
Verlag von Otto Spamer.

1868.

Die

Landwirthschaftliche Baukunst.

Praktisches Handbuch

für Architekten und Bauhandwerker, sowie für Bau- und Gewerbschulen, Land- und Forstwirthe.

Bearbeitet

von

B. Harres,

Großh. hess. Baurath, Lehrer der Architektur an der „Technischen Schule" zu Darmstadt.

Mit 212 Abbildungen nach Zeichnungen des Verfassers. In Holz geschnitten in der Artistischen Anstalt von **Otto Spamer** in Leipzig.

Leipzig,

Verlag von Otto Spamer.

1868.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

Vorwort.

Wir besitzen bereits eine ansehnliche Literatur über das landwirthschaftliche Bauwesen; gleichwol glaubten wir unsere durch langjähriges praktisches Wirken auf diesem Gebiete erworbenen Erfahrungen in einem besonderen Werke niederlegen zu dürfen.

Dasselbe tritt zuvörderst als Bestandtheil unserer „Schule der Baukunst" auf und sieht sich in Folge dessen auf enge Grenzen angewiesen. Aus diesem Grunde haben hier nicht berücksichtigt werden können die baulich-landwirthschaftlichen Einrichtungen und Anlagen des Auslandes, sowie diejenigen Bauanlagen großer Güter, bei deren Bewirthschaftung zur Beschränkung der Handarbeit in erhöhtem Maße Maschinen eingeführt sind, — wenn das Geboten nur einigermaßen Anspruch auf Gründlichkeit machen sollte.

Dasjenige, was der Leser in diesem Bändchen vermissen könnte, werden wir in einem folgenden nachtragen und zur Herstellung desselben unsere nächste Mußezeit verwenden. Durch die Herausgabe dieses Werkes wird den öfter geäußerten Wünschen vieler unserer früheren Schüler und, wie wir glauben annehmen zu dürfen, wol auch mancher Landwirthe entsprochen werden, welchen größere Werke über landwirthschaftliches Bauwesen entweder nicht zu Gebote stehen, oder welchen auch diese Werke nicht diejenige Auskunft bieten, die sie darin bezüglich ihrer baulichen Bedürfnisse suchen.

Daß das hier Dargebotene allgemein giltig sei, wurde ernstlich angestrebt, und in demselben Grade als uns dies gelungen, glauben wir auf beifällige Aufnahme rechnen zu dürfen.

Kostenanschläge dürfen demnach nicht erwartet werden, eben so wenig Maßangaben bei allen denjenigen Gegenständen, welche bestimmte Größen nicht haben müssen, sondern, unbeschadet des vorliegenden Zweckes, je nach der Oertlichkeit oder verschiedenen klimatischen Verhältnissen verschiedene Größen haben können.

Wo Maße unerläßlich waren, haben wir das wol in nicht allzuferner Zeit in unserm Vaterlande zur Allgemeingiltigkeit gelangende Metermaß angenommen; der noch immer sehr verbreiteten Gewohnheit aber, nach Fuß und Zoll zu messen und zu rechnen, haben wir dadurch Rechnung getragen, daß wir das zehntheilige großh. hess. Maß substituiren, welchem das Metermaß in folgender Weise zu Grunde gelegt ist:

1 Meter = 4 Fuß gr. hess. Maß,
1 Dezimeter = 4 Zoll " " "
1 Centimeter = 4 Linien " "
1 Kubikmeter = 64 Kubikfuß, von welchen 1000 eine großh. hess. Kubikklafter ausmachen.
1 gr. hess. Kubikfuß = 1000 Kubikzoll, von denen 64 genau einem Liter und 32 einem gr. hess. Schoppen entsprechen.
1 gr. hess. Kubikzoll destillirtes Wasser wiegt genau 1 Loth und 32 Kubikzoll wiegen genau 1 Pfd. Zollgewicht; 64 Kubikzoll = 1 Liter wiegen 2 Pfd. Zollgewicht.

Aus dieser kurzen Uebersicht wird der Vorurtheilsfreie die Ueberzeugung gewinnen, daß das großh. hessische Maß- und Gewichtssystem von dem französischen wissenschaftlich streng abgeleitet und diesem so einfach angepaßt ist, daß es bezüglich der Leichtigkeit der Reduktion nichts zu wünschen übrig läßt. Es möge darin der Grund zu unserer Rechtfertigung gesucht werden, wenn wir, so lange das von den deutschen Ingenieuren bereits angenommene Metermaß nicht allgemein eingeführt ist, uns des großh. hessischen Maßes bei unseren Größenangaben bedienen.

Indem wir dieses Werkchen mit dem Wunsche hiermit übergeben, daß der bei der Bearbeitung uns geleitete redliche Willen, „nach Möglichkeit zur Verbreitung nützlicher Kenntnisse auf dem Gebiete der landwirthschaftlichen Baukunst beizutragen", daraus erkannt und aus diesem Grunde dem Gebotenen eine freundliche Beurtheilung zu Theil werden möge, erbitten wir uns zu späterer Vervollständigung desselben wohlwollende Bemerkungen, welche wir dankbar entgegennehmen und bei etwaigen neuen Auflagen auf geeignete Weise berücksichtigen werden.

Darmstadt, im Dezember 1867.

Der Verfasser.

Inhalt.

Erster Abschnitt.

Zweiter Abschnitt.

Dritter Abschnitt.

Vierter Abschnitt.

Fünfter Abschnitt.

Sechster Abschnitt.

Siebenter Abschnitt.

Einleitung.

Alle Gebäude zu landwirthschaftlichen Zwecken und zum Betriebe technischer Gewerbe müssen vor Allem den Anforderungen der Festigkeit und Dauer, einer zweckmäßigen und bequemen Einrichtung, und wie bei Wohnungen, so auch bei Stallungen aller Art, der Gesundheit der Bewohner entsprechen. Damit ist aber nicht ausgeschlossen, daß mit der Befriedigung des materiellen Bedürfnisses zugleich den Anforderungen des in unserer Zeit mit wissenschaftlicher Bildung sich immer allgemeiner verbreitenden guten Geschmacks entsprochen werde. Die Werke der Baukunst sind redende Zeugen der Bildung und des Kulturzustandes ihrer Zeit, und es spricht sich in ihnen der Grad der Bildung eines Landes, ja selbst des einzelnen Besitzers am unzweideutigsten aus. Der Rohe begnügt sich mit jedem Gegenstande seines Besitzes, sofern er das vorliegende Bedürfniß befriedigt; der Gebildete aber trachtet darnach, und es ist ihm Bedürfniß, daß seine Umgebung ihn freundlich anspreche, Alles um ihn schön und harmonisch sei.

Die verschiedenen Anforderungen, welchen bei allen, selbst den einfachsten Gebäuden entsprochen werden muß, in Kürze zu besprechen, erscheint uns geboten und um so mehr gerechtfertigt, als dies Werkchen Jedem, dessen Beruf es mit sich bringt, Bauarbeiten selbst anordnen und ausführen zu müssen, als Leitfaden dienen soll.

Festigkeit und Dauer. Die Festigkeit der Gebäude hängt vor Allem ab von der richtigen Auswahl der Baustoffe und einer diesen Baustoffen entsprechenden Verbindung unter einander zur Herstellung eines dem vorliegenden Zwecke möglichst vollkommen genügenden Gebäudetheiles. Es kann sonach diesen Anforderungen ohne genaue Kenntniß der physischen und chemischen Eigenschaften der Baustoffe, der statischen Gesetze, und des Technischen der Baugewerbe, in deren Gebiet die Herstellung eines Gebäudetheiles einschlägt, nicht entsprochen werden. Wenn nun auch nicht verlangt werden kann, daß der Bautechniker die verschiedenen Baugewerbe selbst ausgeübt habe, so muß er doch bemüht sein, sich durch den Besuch von Bauplätzen und Werkstätten eine aus-

reichende Kenntniß von den Baustoffen, deren Verarbeitung und Verbindung anzueignen. Bedürfniß und Gewohnheit nicht weniger, als die Eigenthümlichkeit der Baustoffe, veranlassen in den verschiedenen Ländern auch eine verschiedene Ausbildung der Baustoffverbindungen, der Bau-Konstruktionen. Aufmerksames Studium dieser verschiedenen Konstruktionsweisen für sonst ganz gleiche oder doch ähnliche Zwecke trägt sehr viel zur Ausbildung eines richtigen Verständnisses bei, bewahrt vor Einseitigkeit und führt, je mehr die Aufmerksamkeit auf jede Einzelheit hingelenkt wird, um so gewisser zu der Ueberzeugung, daß von der großen Summe der Bestandtheile eines Bauwerkes, keiner zu geringfügig ist, um nicht des Nachdenkens gewürdigt zu werden.

In der möglichst langen Erhaltung der Festigkeit der Gebäude besteht deren Dauer, und es ist diese durch den Grad der Festigkeit eines Gebäudes an sich bedingt.

Grundbedingungen für die Festigkeit und Dauer der Gebäude sind nun:

a. Ein fester Baugrund, welcher die Fähigkeit hat, dem Drucke der Last der darauf zu errichtenden Gebäude vollkommen zu widerstehen, ohne Einsenkungen sowohl im Ganzen als auch an einzelnen Stellen zu erleiden.

b. Eine richtige Wahl der für jeden Bautheil geeignetsten Baustoffe, welche den höchstmöglichen Grad von Festigkeit haben und der Einwirkung der Witterung so wie sonstigen Einflüssen, welche zur Zerstörung des Baustoffes beitragen, bestmöglich widerstehen.

c. Eine gute, dem vorliegenden Zwecke entsprechende Verbindung der Baustoffe zur Herstellung aller Theile der Gebäude für sich und in Verbindung untereinander zu einem Ganzen; eine gute und in allen Theilen der Gebäude richtige Konstruktion.

d. Eine ausreichende Unterstützung, welche jederzeit stärker sein muß als die Last, welche zu tragen ist.

e. Ausreichende Verstärkung derjenigen Gebäudetheile, welche außer der senkrechten Belastung auch noch seitlichem- oder Horizontalschub zu widerstehen haben.

f. Vermeidung einer zu großen Belastung horizontaler Hölzer, welche Belastung nicht mehr betragen soll, als den zehnten Theil der Last, unter welcher das Brechen erfolgen würde.

g. Schutz der Gebäude, sowol gegen die nachtheiligen Einwirkungen der Witterung, als auch gegen aufdringende Grundfeuchtigkeit und sonstige Einflüsse, welche zerstörend auf die Baustoffe wirken.

h. Einhaltung der richtigen Bauzeit, mit besonderer Rücksicht darauf, daß alle Gebäudetheile vollständig ausgetrocknet sein müssen, bevor sie durch Uebertünchen, Anstrich oder Beschlagen mit Blech u. s. w. gegen die

Einwirkung der Luft und der Sonne abgeschlossen werden, und daß ferner Rücksicht genommen wird auf das unvermeidliche Setzen der Mauern.

Wohlfeilheit und Ersparungen beim Neubau. Wenn insbesondere beim landwirthschaftlichen Bauwesen die Anforderung gestellt wird, daß die Ausführung fester und zugleich dauerhafter Bauwerke mit möglichst geringem Kostenaufwande erreicht werden soll, so kann dies nicht dadurch erreicht werden, daß man solche Gegenstände wegläßt oder mit geringerem Materiale ausführt, welche wesentlich zur Erhaltung der Gebäude beitragen; vielmehr muß auf das beste Material und auf tüchtige Arbeit an allen Theilen der Gebäude gesehen und es kann Ersparung nur darin gesucht werden, daß man:

a. Bei jedem Bauwesen vermeidet, die Baustoffe aus der Ferne herbeizuschaffen, wenn deren in der Nähe zu haben sind. Für bedeutende Bauausführungen sind Nachforschungen zur Auffindung von Steinbrüchen, Kalksteinlagern und Lehmgruben in der Nähe von der größten Wichtigkeit.

b. An der Einhaltung der richtigen Bauzeit festhält.

c. So wenig wie möglich im Tagelohn arbeiten läßt, sondern alle Arbeiten in Akkord vergiebt. Diese Akkorde mit unfähigen Arbeitern um zu geringe Preise abzuschließen, ist einer zweckmäßigen Sparsamkeit zuwider.

d. Zum Zwecke der Verakkordirung genaue Arbeits- und Detailzeichnungen anfertigt, mit genauer Beschreibung der zu liefernden Arbeiten und während der Bauausführung strenge Aufsicht führt und keine Arbeiten übernimmt, bevor sie gründlich geprüft sind. Prüfung nach geschehener Uebernahme, und Abzüge an den Akkordpreisen für fehlerhafte Arbeiten bessern die Sache nicht, und es kann dadurch der Abgang an tüchtiger Arbeit nicht ersetzt werden.

Sparsamkeit bei der Unterhaltung und Reparatur der Gebäude. Ist durch eine sorgfältige Ausführung gut konstruirter Neubauten schon der Grund gelegt zu einer sparsamen Unterhaltung derselben; so hat man doch bei der Unterhaltung und Reparatur von Bauwerken im Allgemeinen folgende Regeln festzuhalten:

a. Entstehende Beschädigungen an Gebäuden müssen sofort durch zweckmäßige Reparatur beseitigt werden, um größeren Beschädigungen vorzubeugen, und es ist das Hauptaugenmerk darauf zu richten, gegen das Eindringen des Regens die Gebäude mit Sorgfalt zu verwahren, nach dem Sprachgebrauche: gut in Dach und Fach zu unterhalten.

b. Bei alten Gebäuden von schlechter Bauart, oder durch vernachlässigte Reparatur heruntergekommen, ist eine genaue Prüfung vorzunehmen, ob dieselben durch zweckmäßige Reparatur noch auf längere Zeit erhalten werden können; wobei besonders das Mauer- und Zimmerwerk ins Auge zu fassen ist.

c. Hat man durch genaue Prüfung jedoch die Ueberzeugung gewonnen,

daß die Herstellung eines alten Gebäudes mit nicht viel geringeren Kosten verknüpft sein würde, als der Neubau eines zweckmäßigeren Gebäudes erheischt; so gebe man die kostspielige Reparatur des alten Gebäudes auf und entscheide sich für einen zweckmäßigen Neubau. Erfahrungen über die Dauer der Baumaterialien und eine genaue Kenntniß der Konstruktion aller Gebäudetheile nicht weniger, als der Anforderungen einer dem vorliegenden Zwecke entsprechenden Einrichtung, sind bei einer solchen Entscheidung hauptsächlich maßgebend.

Rücksicht auf die Gesundheit. Im Allgemeinen werden die so überaus wichtigen Rücksichten auf die Gesundheit sowol bei der Stellung und Einrichtung von Wohnungen für Menschen, als auch für die verschiedenen Viehstallungen, nicht in dem hohen Grade beachtet, als sie es verdienen. Wir zählen zu diesen Rücksichten hauptsächlich:

a. Die Stellung der Gebäude, soweit dies bei der Lage der Baustelle möglich ist, der Art, daß die Wohnräume der Sonne zugekehrt sind, also nach Süden und Osten, Südost und Südwest.

b. Abschluß gegen den nachtheiligen Wechsel der äußeren Temperatur und gegen Luftzug.

c. Abhaltung der Nässe von Außen und der Grundfeuchtigkeit.

d. Verhinderung des Rauchens der Feuerungsanlagen, sowie des lästigen Geruchs der Abtritte.

e. Abführung der verdorbenen und Zuführung frischer atmosphärischer Luft.

Schönheit. So wenig an Landgebäude die Anforderung gestellt werden kann, daß sie in allen Theilen schön sein sollen, so gewiß ist es möglich, ohne die Zweckmäßigkeit zu opfern und ohne große Kosten zu veranlassen, dem einfachsten Gebäude durch gefällige Formen der Einzelheiten das Gepräge der Schönheit zu geben. Selbstverständlich sind alle gesuchten Verzierungen bei ländlichen Bauten ausgeschlossen. Vollendung in der Ausführung und ungeschminkte Darstellung des Materials und der Konstruktionen in zweckentsprechenden und zugleich gefälligen Formen und Farben bilden die natürliche Grundlage der Verschönerung der einzelnen ländlichen Gebäude. Werden nun die auf naturgemäße Weise in ihren Einzelheiten durchgebildeten einzelnen Gebäude, mit Beibehaltung der durch den Zweck streng gebotenen Größen und Hauptformen, auf naturgemäße und ungezwungene Weise zu einem Gehöft vereinigt, und bei dieser Vereinigung zugleich die Umgebung berücksichtigt, zu deren Verschönerung die Gruppirung, die Hauptform und die Färbung der Gebäude so wesentlich beiträgt; so können ländliche Gebäude allen Anforderungen entsprechen, welche an Gebäude dieser Gattung gestellt werden können. Wie herrlich die einfachsten Gebäude zur Hebung ihrer Umgebung beitragen, zeigen die hell angestrichenen Gebirgshäuser mit ihren flachen Dächern und Holzgallerien vor dunklem Hinter-

grunde und steiler Gebirgsform, während entgegengesetzt in der Ebene Thürme und Gebäude mit steilen Giebeln, welche ohne dunkeln Hintergrund in die freie Luft sich erheben, mit ihrer Umgebung so erfreulich harmoniren. Es wirken hier die Gegensätze der Gebäude und ihrer Umgebung in Form und Färbung.

Die Form der zu einem Gehöft vereinigten Gebäude kann sehr mannichfaltig sein; doch sollen wieder diese Gebäude zu einem Ganzen harmonisch verbunden sein, das heißt: es soll bei aller Verschiedenheit des Baumaterials und der Gestaltung doch eine und dieselbe naturgemäße Behandlung durchgeführt sein, damit nichts fremdartig oder wie durch blinden Zufall vereinigt erscheine. Die landschaftliche Anordnung der Gebäudeumgebung ist von besonderer Wichtigkeit. Wie viel auch hierin schon geschehen ist, so wird doch nicht allgemein auf dieses so wirksame Mittel, die Reize der Umgebungen ländlicher Gehöfte zu erhöhen und dadurch zur Erheiterung und Beglückung der Bewohner beizutragen, die so wünschenswerthe Aufmerksamkeit verwendet. Die meisten Baukünstler nehmen darauf gar keine Rücksicht, ja sie halten es kaum der Mühe werth, die Landschaft in Beziehung auf die Umgebung ihrer Gebäude zu studiren und so viel Kenntniß von der Gärtnerei sich zu erwerben, als nöthig ist, um die Verschönerung ihrer Gebäudeanlagen nach deren Oertlichkeit richtig beurtheilen, wohl gar selbst anordnen zu können. Derselbe Vorwurf trifft nicht unverdient auch manchen Landwirth, dessen oft reiche Gehöfte reizlos einen Fleck Erde decken, wie die Pyramiden Aegyptens. Wir werden auf diesen Gegenstand am Schlusse des Werkchens etwas näher eingehen, wenn wir uns mit der Einrichtung und Größenbestimmung der landwirthschaftlichen Gebäude vertraut gemacht haben. —

Baustoffe. Bietet die Abhandlung über Gebäude-Einrichtung Gelegenheit zur Erörterung der mit der Einrichtung im Zusammenhange stehenden Konstruktionen, so kann jedoch ohne Verwirrung und Wiederholung die Besprechung der Baustoffe damit nicht in Verbindung gebracht werden. Wir werden deshalb eine physische und chemische Beschreibung der bei dem landwirthschaftlichen Bauwesen hauptsächlich in Anwendung kommenden Baustoffe — Baumaterialien — vorangehen lassen, welche wir nach der einfachsten Scheidung als natürliche und als künstliche Baustoffe behandeln werden, ohne Rücksicht darauf, aus welchem Reiche der Natur die Baustoffe entnommen sind.

Wir werden diejenigen Baustoffe, welche sich in ihrer Anwendung nicht bewährt haben, wie z. B. das Wasserglas, und die verschiedenen zum Eindecken flacher Dächer empfohlenen Fabrikate, deren Wasserdichtigkeit auf dem Tränken mit Theer oder Theeröl beruhen soll, nach Verlauf weniger Jahre aber durch das Verflüchtigen dieser Stoffe bei hoher Temperatur, nicht mehr vorhanden ist, in unsere Betrachtung nicht aufnehmen, und ebenso diejenigen Baustoffe unberücksichtigt lassen, deren Kostspieligkeit allein schon ihre Verwendung beim landwirthschaftlichen Bauwesen ausschließt.

Erster Abschnitt.

Von den Baumaterialien.

Eine möglichst genaue Kenntniß der Baustoffe und ihrer Eigenschaften bezüglich des Widerstandes, welchen sie den zerstörenden Einflüssen der Witterung oder der abwechselnden Nässe und Trockenheit entgegensetzen, sowie in Bezug auf Festigkeit und Dauer bei ihrer Verwendung für bestimmte Zwecke, kann als die nothwendigste Grundlage des Studiums der Bautechnik betrachtet werden. Baustoffe derselben Art haben verschiedene Grade der Güte und Dauer; das bessere von den schlechteren unterscheiden zu können, ist demnach unbedingt eben so nothwendig, wie die richtige Auswahl der Art des Baustoffes zur Herstellung eines, seinen Zwecken möglichst vollkommen entsprechenden baulichen Gegenstandes. Muß dies maßgebend sein bei der Aufführung und Unterhaltung von Gebäuden für einen dauernden Zweck; so wäre es bei Gebäuden, welche einem vorübergehenden Zwecke entsprechen sollen, eine nicht zu rechtfertigende Verschwendung, wollte man für eine beabsichtigte geringe Dauer derselben von den dazu in Anwendung kommenden Materialien einen allzu hohen Grad von Festigkeit und Dauer verlangen.

Wir werden unserer Betrachtung über die Baumaterialien die Eintheilung derselben in natürliche und künstliche zu Grunde legen.

Natürliche Baumaterialien sind solche, welche ohne Veränderung ihrer natürlichen Beschaffenheit verwandt werden, wie: Holz, gewachsene Steine, Thon, Lehm, Rohr, Sand u. s. w.

Unter künstlichen Baumaterialien verstehen wir alle diejenigen, welche ihre zweckentsprechenden Eigenschaften einer künstlichen Vorbereitung verdanken. Dazu gehören: Luft- und Backsteine, Dachziegel, gebrannter Kalk und Gyps, die Metalle, Glas, Farben u. s. w.

I. Natürliche Materialien.

A. Bauholz.

Richtige Fällzeit des Bauholzes. Beinahe allgemein ist die Annahme, daß das Bauholz in den Wintermonaten und zwar vom November bis Ende Februar, ja sogar vom Oktober bis März gefällt werden soll, und es wird selten darauf Rücksicht genommen, daß die Dauer von sonst gleich gutem Bauholze je nach der, in dieser vier-, sogar sechsmonatlichen Periode eingehaltenen Fällzeit, eine ganz verschiedene sein muß.

Die mittelalterlichen Werkmeister, von denen noch heute, ganz gegen unsere Erfahrungen über die Dauer der im Freien angewendeten Hölzer, Holzgebäude von mehr als dreihundertjährigem Alter noch in gutem Zustande bestehen, verfuhren beim Fällen ihrer Bauhölzer nach einem üblichen Spruch:

Wer sein Holz um Christnacht fällt,
Dem sein Gebäude zehnfach hält;
Denn Fabian Sebastian
Da fängt der Saft schon zu gehen an.

Sie hielten also das letzte Viertel des December für die geeignetste Fällzeit.

Daß die Wichtigkeit der Einhaltung einer richtigen Fällzeit der Bauhölzer schon im Alterthume erkannt war, geht daraus hervor, daß dies von hervorragenden Schriftstellern besonders erwähnt wird.

Während Vitruv im neunten Kapitel seines Werkes über die Baukunst die Fällzeit nicht auf einen gewissen kurzen Zeitraum festsetzt, sondern nur sagt: „Das Bauholz muß vom Anfange des Herbstes an bis zur Zeit, wenn der Westwind zu wehen beginnt, geschlagen werden, denn im Frühjahre werden alle Bäume trächtig und treiben ihres Wesens ganze Kraft in Laub und Jahresfrüchte", verlangt der etwas spätere Plinius, daß das Bauholz in der Zeit gefällt werde, wo sich die Rinde nicht ablöse. Ein späterer Schriftsteller Vegetius Renatus, giebt ganz bestimmt die Hauzeit zwischen dem 15. und 23. Dezember an; und Constantius Columella will das Bauholz im Christmonat gefällt wissen.

Die Richtigkeit der auf Erfahrung und sorgfältiger Beobachtung gegründeten Ansichten der Alten, so wie der erwähnten mittelalterlichen Handwerksregel, läßt sich durch den Wachsthumsprozeß der Bäume nachweisen, und ist durch neuere Versuche über die verschiedene Festigkeit und Dauer von Hölzern, welche, von sonst gleicher Beschaffenheit und gleichem Standorte entnommen, in den verschiedenen Monaten der im Allgemeinen angenommenen Fällzeit geschlagen wurden, vollkommen bestätigt worden. Wenn nun gleichwol in neueren

Lehrbüchern geradezu ausgesprochen ist: „Die Erfahrung habe zur Genüge gelehrt, daß sowohl Laubholz als auch Nadelholz zu jeder Jahreszeit gefällt werden könne, ohne die Güte des Holzes im mindesten zu beeinträchtigen; soferne es nur vor der Verwendung vollkommen ausgetrocknet sei", so glauben wir durch die nachfolgende Betrachtung den Werth dieser, aus einem Lehrbuch in das andere übertragenen seichten Behauptung ins rechte Licht stellen zu sollen.

Die Natur theilt den Wachsthumsprozeß der Bäume in zwei Haupt-Epochen, und zwar: von der Winter- zur Sommer-Sonnenwende, und von der Sommer- zur Winter-Sonnenwende. Tritt die erste Epoche von der Winter- zur Sommer-Sonnenwende ein, so beginnt die Lebensthätigkeit des Baumes; die Knospen entwickeln sich und die Erweiterung des Baumkörpers beginnt, indem sich eine neue Lage von Holz zwischen Bast und Rinde außen anlegt. In der zweiten Epoche, von der Sommer- zur Winter-Sonnenwende, beschäftigt sich die Natur mit der Ausbildung und Reife des in der vorigen Epoche geschaffenen Körperzuwachses und mit der Vorbereitung zur weiteren Lebensthätigkeit in der darauf folgenden Epoche. Die in der ersten Epoche in den Saftröhren circulirenden Säfte, welche diese Röhren ganz anfüllen, werden in der zweiten Epoche wesentlich verändert, verdichten sich immer mehr und legen sich, je nach der Baumart, als Gummi oder als Harz an die Wandungen der Saftröhren fest an.

Wird nun der Stamm gegen das Ende der zweiten Epoche, bevor neue Lebensthätigkeit beginnt, gefällt, geästet, bewaldrechtet und trocken gelagert, so daß die trockene Winterluft darauf einwirken und den Holzkörper durch Verlust seines Wassergehaltes zusammenpressen kann, so erhärtet die auf dem Stamm vor dem Fällen noch klebrig gewesene Masse in den Saftröhren ganz und verschließt die inneren Theile des Holzkörpers gegen jede Einwirkung der Atmosphäre. Alle nachtheilige Einwirkung auf das in dieser Art und zu dieser Zeit gefällte und getrocknete Holz kann nun nur noch von Außen kommen.

Anders verhält es sich, sofern der Baum gefällt wird, wenn die Lebensthätigkeit, die mit der Winter-Sonnenwende eintritt, aufs Neue in demselben erwacht ist und die in den Saftröhren befindliche klebrige Masse ihre Funktion bereits angetreten, neue verwandte Ernährungsstoffe in sich aufgenommen und zu erweichen begonnen hat. Diese erweichten Stoffe, deren Thätigkeit durch das Fällen des Stammes auf gewaltsame Weise unterbrochen wird, gerathen in Gährung, gehen, wie alle Pflanzensäfte, aus dem Zustande der weinigen Gährung in die Essiggährung und aus dieser endlich in die faulige Gährung über, und erlangen damit eine Schärfe, welche die Saftgefäße angreift und zerstört, so daß sich zuletzt der Holzkörper, alles Zusammenhanges beraubt, zerbröckelt und in Staub auflöst. Die Zerstörung durch äußere Einwirkung, insbesondere durch Nässe und Wärme, geht um so schneller vor sich, je mehr bereits die Zer-

störung von innen nach außen durch die größere oder geringere Schärfe der in faulige Gährung übergegangenen Säfte vorgeschritten ist. Diese Schärfe vermehrt sich am raschesten und stärksten, wenn der Baum zu der Zeit gefällt wird, wo die klebrige Masse in den Saftgefäßen bereits erweicht ist, der Baum aber noch keine Blätter getrieben hat, welche eine Verminderung der flüssigen Saftbestandtheile durch die Funktion der Ausdünstung bewirken; es ist dies schon zuweilen in den Monaten Januar und Februar der Fall.

Wird der Baum später, nach den Monaten März oder April gefällt, und bleibt er einige Tage sammt den Aesten unentrindet liegen, so wird ein großer Theil der in den Saftgefäßen enthaltenen Flüssigkeit von den Blättern aufgesogen und ausgedünstet, bevor die Gährung der Säfte erfolgt. Kann auf diese Weise die Ursache der Zerstörung des Holzkörpers durch faulige Gährung der Säfte in etwas gemindert werden; so treten doch durch ihr späteres Fällen wieder erhebliche Nachtheile ein. Das Holz verliert nämlich durch das Entziehen der Säfte den größten Theil seiner Spannkraft und Tragfähigkeit, und ist alsdann in so porösem Zustande, daß es zum Abhalten des Wassers völlig untauglich wird.

Angestellte Versuche weisen dies schlagend nach.

Vier Fichtenstämme von gleichem Alter und auf dem gleichen Boden und Standorte neben einander gewachsen, wurden in den Wintermonaten, a Ende Dezember, b Ende Januar, c Ende Februar und d Ende März gefällt, in gleich starke und gleich lange Balken beschlagen, möglichst gleichmäßig getrocknet, und auf ein und dasselbe Gerüste gelegt und auf ihrer Mitte mit Gewichten belastet. Der Ende Dezember gefällte Baum a trug beinahe das Doppelte der Last, wie der Ende März gefällte Baum d, und bei gleicher Einbiegung vor dem Brechen war die Tragfähigkeit bei dem Ende Januar gefällten Baume b 12 pCt., bei dem Ende Februar gefällten Baume c 20 pCt., und bei dem Ende März gefällten Baum d 38 pCt. geringer als die Tragfähigkeit des Ende Dezember gefällten Baumes a.

Baumstangen, Ende Dezember und Ende Februar gehauen, waren erstere nach 16 Jahren noch fest, während die letzteren schon nach drei bis vier Jahren abbrachen. Von zwei Stämmen starkem Fichtenholz von gleicher Beschaffenheit, der eine im Dezember, der andere Ende Februar gefällt, vierkantig beschlagen und beide in feuchte Erde gegraben, zeigte sich der erstere nach 16 Jahren noch fest, während letzterer nach 8 Jahren verfault war. Von denselben Stämmen wurden Pferdeställe gebrückt, und es mußte das Ende Februar gefällte Holz nach 2 Jahren als unbrauchbar herausgenommen werden, während das Ende Dezember gefällte Holz 5 Jahre brauchbar blieb. Weitere Belege der Wichtigkeit des Einhaltens der richtigen Fällzeit des Holzes entnehmen wir der landwirthschaftlichen Zeitung für Westphalen und Lippe. Jahrgang 1858.

Zwei Wagenräder wurden mit Felgen von Buchenholz bekränzt. Das eine von Holz im Februar geschlagen, wurde im zweiten Jahre unbrauchbar, das andere aus Holz im Dezember gefällt, dauerte bei starkem Gebrauche sechs Jahre lang.

Zur Untersuchung des Einflusses der Fällzeit auf die Dichtigkeit und Porosität des Holzes, ließ man vier Eichen gleicher Beschaffenheit, welche beziehungsweise Ende Dezember, Januar, Februar und März gefällt waren, in gleicher Bodenhöhe von jeder eine vier Zoll dicke Scheibe abschneiden und auf diese einen sechs Zoll hohen und gleichweiten blechernen Kranz aufkitten, so daß die Scheibe den Boden eines offenen Gefäßes bildete, worin 2 Maaß reines Wasser gegossen wurde. Der Boden des im Dezember gefällten Stammes ließ kein Wasser durch; auf der unteren Fläche des Bodens vom Januarholze bildeten sich schon nach 48 Stunden einzelne Tropfen; das Februarholz hielt die Wassermasse nicht über 28 Stunden, und das Märzholz ließ das ganze Wasser in $2^1/_2$ Stunden durch. Zu gleichem Zwecke wurde von zwei gleichbeschaffenen, nebeneinander gewachsenen Eichen, deren eine Ende December, die andere Ende Januar gefällt worden, ein gleiches Stück zu Faßdauben aufgehauen. Die daraus sorgfältig und gleich stark gefertigten zweiohmigen Fässer wurden nach vorhergegangener Anbrühung und Reinigung mit jungem Wein gefüllt. Im Verlauf von Jahr und Tag schwanden im Fasse, dessen Dauben aus Dezemberholz gehauen waren, $1^1/_2$ Maaß, während in dem andern, dessen Dauben aus Januarholz gehauen, 8 Maaß geschwunden waren.

Da nun der Werth der Zimmerwerke sowol als auch anderer aus Holz angefertigter Gegenstände des Bau- und Maschinenwesens hauptsächlich in deren Festigkeit und Dauer besteht, und der Mangel an Festigkeit und Dauer weder durch sinnreiche Konstruktionen, noch durch die vollendetste Arbeit ersetzt werden kann; so muß auf die erste und hauptsächlichste Pflicht des Zimmermanns, des Land- und Forstwirthes hingewiesen werden, bei jeder Gelegenheit dahin zu wirken, daß das Bauholz nur im Monat Dezember gefällt werde.

Wenn die alten Werkmeister sogar in der Abnahme oder der Zunahme des Mondes einen erheblichen Einfluß auf die Beschaffenheit des Bauholzes beobachtet haben wollen, so daß sie uns hinterlassen haben: daß alles im abnehmenden Monde geschlagene Holz vor dem Wurmfraße gesichert sei; so mag dies für die neueren Werkmeister von geringem Belange, sollte aber für alle eine ernste Aufforderung sein, bei der Wahl des Bauholzes mit größerer Vorsicht zu Werke zu gehen, als dies im Allgemeinen, und selbst bei den wichtigsten Bauwerken der Fall ist. Der mit dem zunehmenden Bedarf in jedem Jahre steigende Preis des Bauholzes weist schon aus volkswirthschaftlichen Gründen auf die nicht länger mehr nur vereinzelt anerkannte Verpflichtung der Forst- und Landwirthe

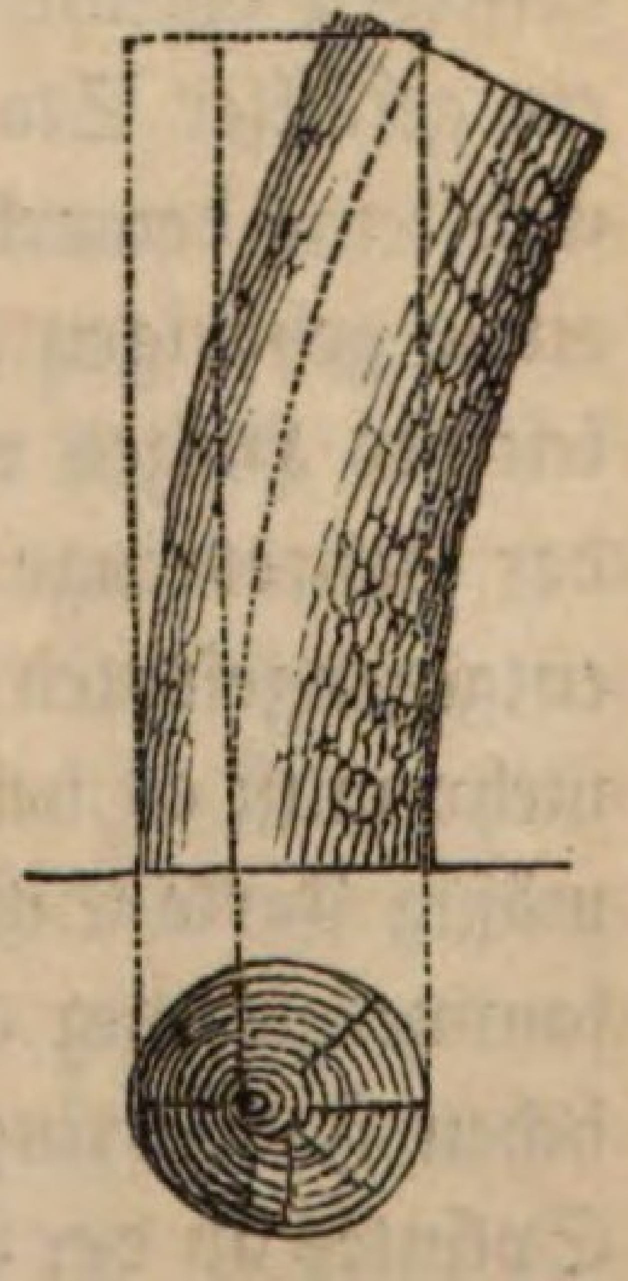
hin: durch Hinwirkung auf strenge Einhaltung der richtigen Fällzeit den Werth des Bauholzes entsprechend zu erhöhen.

Werfen, Schwinden und Reißen des Holzes. Die Holzmasse eines jeden Baumstammes ist ungleich fest, und zwar ist der äußere, noch nicht vollkommen ausgebildete Theil, der Splint, am weichsten, und es nimmt die Festigkeit nach dem Kerne (dem Mark) zu, welcher selbst wieder eine geringere Festigkeit hat. Stämme aus geschlossenen Revieren sind im Querschnitte annähernd kreisrund, haben den Kern in der Mitte und die Festigkeit des Holzes ist bei gleicher Entfernung vom Kerne eine gleiche. Bei Stämmen von freiem Standorte ist der Querschnitt unregelmäßig, der Kern liegt außer der Mitte, und die Festigkeit des Holzes ist bei gleicher Entfernung von der Mitte ungleich, und da am geringsten, wo die Jahresringe am breitesten sind. Diese Erscheinung hat ihren Grund darin, daß beim Wachsen des Baumes, welcher jährlich seinen Umfang durch eine neue äußere Holzschicht erweitert, die Circulation der Säfte nach der Seite am lebhaftesten ist, wo die Sonne am stärksten einwirkt, und daß im Verhältniß der lebhafteren oder trägeren Circulation der Säfte, eine entsprechende Erweiterung oder Verengerung der Saftröhren eintreten muß. Hieraus erklärt sich, daß das Holz von einem freistehenden Stamme auf der Südseite grobfaseriger und trockner, als auf der Nordseite ist. Das Holz auf der Ostseite nähert sich dem festeren der Nordseite, während auf der Westseite, wegen der stärkeren Einwirkung der Sonne, eine geringere Festigkeit wahrzunehmen ist.

Auf dieser ungleichen Beschaffenheit des Holzes beruhen nun die verschiedenen Veränderungen, welche sich schon beim Trocknen, und noch mehr bei der Verarbeitung des trockenen Holzes, das die Fähigkeit besitzt, mehr oder weniger Feuchtigkeit aus der Atmosphäre zu scheiden und in sich aufzunehmen, als das Werfen, Schwinden und Reißen zu erkennen geben.

Betrachten wir in Fig. 1 den Stamm eines freigewachsenen Baumes. Im Querschnitt erscheint der Kern der Nordseite näher gelegen, und bei gleicher Anzahl der Jahresringe sind dieselben gegen die Südseite ungleich breiter. Beim Trocknen des Stammes werden nun die vom Kerne nach der Südseite gelagerten lockeren Holzschichten sich mehr zusammenziehen, als die festeren Holzschichten auf der Nordseite, und der vor dem Trocknen gerade gewesene Stamm wird die auf der Nordseite nach Außen gekrümmte Gestalt annehmen. Dieses Werfen im ganzen Stamme, welches bei allen Hölzern von freiem Standorte vorkommt, weist darauf hin, bei allen horizontalen Hölzern und Verbandstücken die Winter- oder Nordseite nach oben zu kehren, damit die

Fig. 1.



Richtung des Werfens der Belastung des Holzes entgegenwirkt. Bei stehenden Hölzern, welche einem Seitendruck zu widerstehen haben, muß die Nordseite dahin gerichtet werden, woher der Druck kommt, und bei freistehenden Wänden sind geschnittene Hölzer so einzusetzen, daß nach Fig. 2 die Kernseite der Eckpfosten a nach innen, und bei den andern Wandpfosten b b von den Eckpfosten ab und der Richtung der Wand zugekehrt ist. Pfähle, welche einem Drucke des Erdreiches von einer bestimmten Seite her widerstehen sollen, müssen ebenfalls so eingetrieben werden, daß die Nordseite dem Erdreiche zugekehrt ist. Freistehende Säulen müssen aus Ganzholz bestehen und rund oder vielkantig bearbeitet werden.

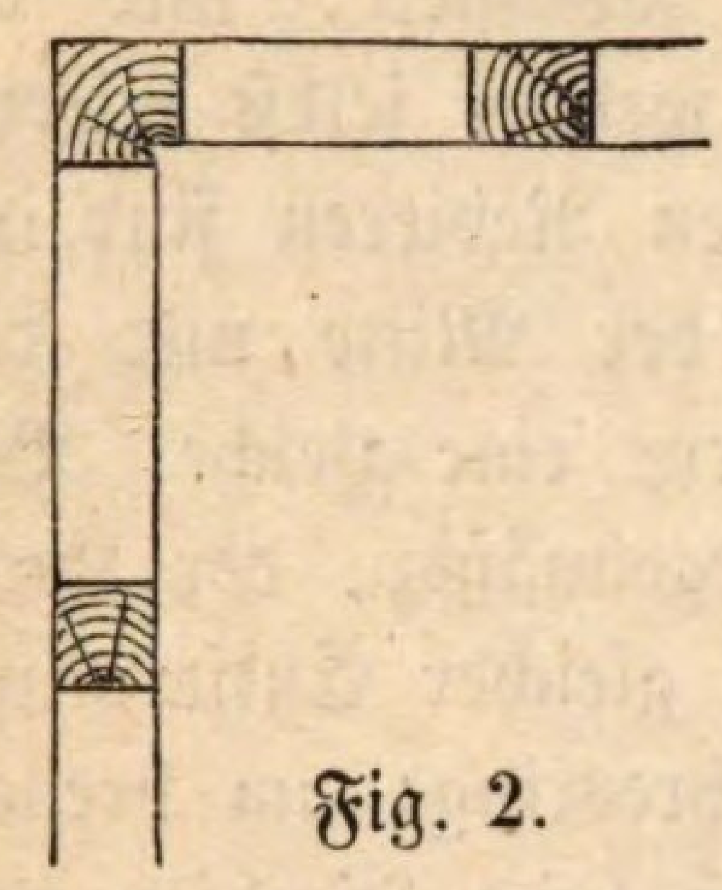


Fig. 2.

Werden Bretter oder Bohlen abwechselnd der Nässe und dem Luftzuge oder der Wärme ausgesetzt, so springen die Rindenenden hervor, der Kern aber bleibt zurück. Nehmen wir nach Fig. 3 zwei Bretter an, das eine mit dem Kerne nach oben, das andere mit den Kerne nach unten gekehrt, so wird das erstere sich in der Mitte aufwärts ziehen, wogegen das letztere muldenförmig wird. Im Kerne gespaltene Bretter, mit dem Kerne nach entgegengesetzter Richtung aheinandergefügt und geleimt, werden sonach ganzen Brettern mit dem Kerne in der Mitte vorzuziehen sein. Wird dabei zugleich ein Verwechseln der Stamm- und Zopfenden bei zwei in der Mitte gespaltenen und zusammenzufügenden Brettern vorgenommen, so wird dadurch zugleich dem ungleichen Schwinden der Breite nach, möglichst vorgebeugt.

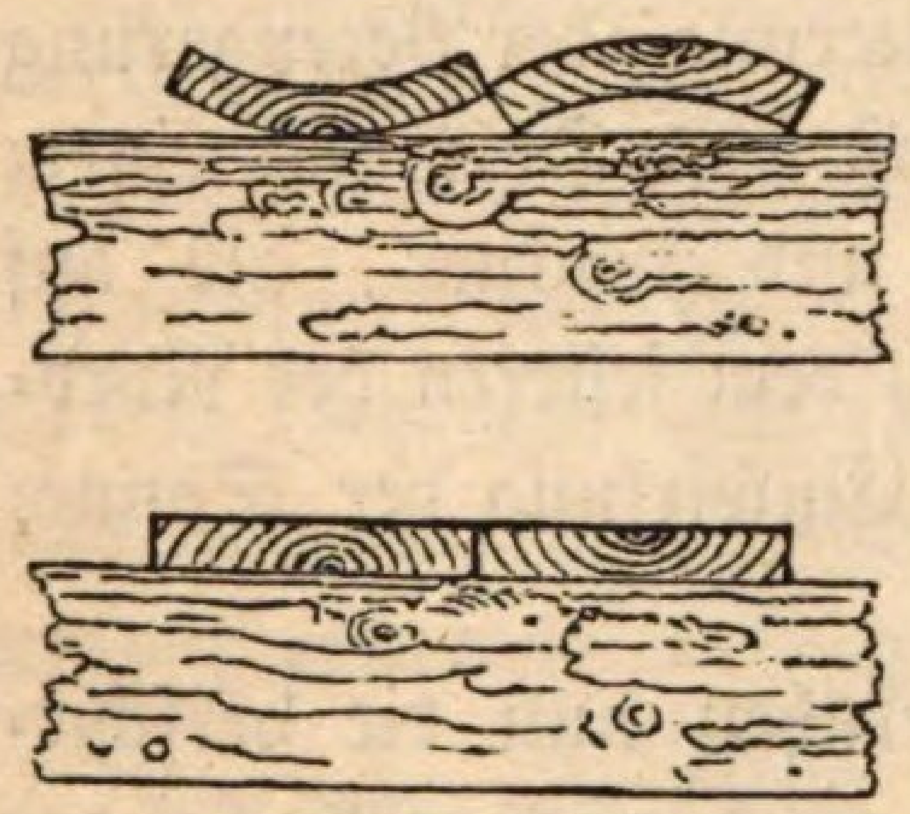


Fig. 3.

Wie das Werfen und Schwinden des Holzes auf der ungleichen Dichtigkeit desselben beruht, so ist das auch mit dem Reißen der Fall. Angenommen, daß ein gefällter Stamm den regelmäßigsten Wuchs habe, den Kern in der Mitte und keine bemerkbare Verschiedenheit in der, zu einem und demselben Jahresringe gehörigen Holzmasse; so bleibt immerhin noch die Abnahme der Dichtigkeit des Holzes vom Kerne nach der Rinde, und die Zunahme des Umfanges der Jahresringe nach außen bemerkbar, welche mit der Dichtigkeit derselben im entgegengesetzten Verhältniß steht. Je weniger fest nun das Holz ist, um so mehr muß es beim Austrocknen schwinden, und es wird durch das verhältnißmäßig starke Schwinden der äußeren Holztheile, des Splintes, wodurch die Zusammenziehung auf solche Weise erfolgt, daß der Splint die darunter befindlichen Jahresringe nun nicht mehr ringsum bekleiden kann, ein Reißen des Splintes an der Stelle veranlaßt, wo durch äußere Einwirkung von Wärme oder

scharfem Luftzug das Austrocknen am meisten befördert wird. Je weiter nun das Austrocknen vom Splinte nach dem Kerne zunimmt, um so mehr Jahresringe werden an derselben Stelle, wo der Riß im Splinte erfolgte, ebenfalls reißen, so daß zuletzt der Riß vom Splint bis zum Kerne sich erstreckt und der Stamm nunmehr kernrissig ist. Je schneller der Stamm trocknet, um so häufiger entstehen Risse. Werden gefällte Stämme entrindet oder bewaldrechtet und bis zu erfolgtem Trocknen an schattigem und gegen scharfen Luftzug geschütztem Orte so aufgelagert, daß die Luft überall zukommen und ein langsames Austrocknen gleichmäßig befördern kann, so kann diesem Reißen der Stämme vorgebeugt werden, und mit um so besserem Erfolg, je regelmäßiger der Wuchs und je fester das Holz an sich ist. Mit noch sichererem Erfolge wird dem Reißen der Stämme dadurch vorgebeugt, daß man sie, wie dies bei dem Floßholze geschieht, gleich nach dem Fällen entrindet und im Wasser auslaugt. Es beruht dieses Verfahren auf dem Entziehen der das Ausdehnen und Zusammenziehen des Holzes hauptsächlich bedingenden Pflanzensäfte durch Auflösung, und wenn nicht geläugnet werden kann, daß in der Art ausgelaugte Hölzer weniger reißen und sich noch weniger werfen als durch Erhärten der Pflanzensäfte an der Luft getrockneter Hölzer; so ist damit doch unzweifelhaft bei den meisten Hölzern der große Nachtheil verbunden, daß sie durch Auslaugen an Tragfähigkeit ebenso wie auch an Dauer sehr erheblich verlieren.

Wir können hier nicht unerwähnt lassen, daß die gegen das Reißen des Holzes am Stamme angewendeten Methoden, als: 1. dem Stamme ein oder mehrere Jahre vor dem Fällen alle Hauptäste zu nehmen; 2. dem Stamme zwar die Aeste zu belassen, dagegen aber längere Zeit vor dem Fällen die Rinde abzuschälen; 3. den Stamm zunächst dem Wurzelstocke ringsum bis durch den Splint umzusägen, u. s. w. auf die Beschaffenheit des Holzes eine ähnliche nachtheilige Wirkung haben, wie das Auslaugen: daß nämlich das Holz spröde und locker wird, und daß außerdem, durch das Trocknen auf dem Stamme vermittelst der Unterbrechung der Saftcirculation, das Entstehen des zerstörenden Hausschwammes sehr häufig veranlaßt wird.

Hausschwamm. Der das Holzwerk zerstörende Hausschwamm (merulius destruens), welcher nie an freistehenden, der Sonne und dem Luftzuge ausgesetzten Holze vorkommt, vielmehr nur im Innern von Gebäuden, an bereits verwendeten Hölzern entsteht und in der Regel erst alsdann entdeckt wird, wenn er das davon ergriffene Holz bereits zerstört hat, ist einer gründlichen Untersuchung in Bezug auf sein Entstehen, seine Weiterverbreitung und auf seine eigenthümliche Wirkung auf das Holz unsers Wissens von Naturforschern noch nicht gewürdigt worden; ob es gleich vom höchsten Interesse sein müßte, die Natur einer Pflanze zu erforschen, welche nur da entsteht und gedeiht, wo die Lebensbedingung anderer Pflanzen: Luft und Licht — fehlt.

Erfahrungsgemäß entsteht der zerstörende Hausschwamm nur an Hölzern, welche feucht erhalten werden und abgeschlossen sind gegen den Zutritt des Lichts und des Luftzuges, und er bildet sich um so rascher aus, wenn die Oertlichkeit gegen Kälte geschützt ist. Andere Schwämme, welche an dem Holze als Anzeichen der Fäulniß da entstehen, wo Feuchtigkeit, Luft und Licht Zutritt haben, wachsen dem Lichte zu und sind dadurch, daß sie vor das Holzwerk vortreten und von außen gesehen werden, durchaus verschieden von dem zerstörenden, nur im Finstern wachsenden und von außen nicht erkennbaren Hausschwamm, von welchem hier die Rede ist.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß unter sonst gleichen Umständen unreifes, splintreiches, in der Saftzeit gefälltes, oder vor seiner völligen Austrocknung verwendetes Bauholz leichter vom Schwamme ergriffen und zerstört wird, als altes, festes, zur rechten Winterzeit gefälltes und vor seiner Verwendung vollkommen lufttrocknes Bauholz. Ebenso lehrt uns die Erfahrung, daß diejenigen Holzarten von dem Hausschwamme um so rascher ergriffen werden, je weniger fest sie an und für sich sind, und je geringer ihre Dauer im Freien und bei abwechselnder Nässe und Trockenheit ist.

An Eichenholz ist der Schwamm nur selten und meist nur da vorgefunden worden, wo der an Nadelhölzern oder an leicht stockenden Laubhölzern entstandene Schwamm sich von diesen Hölzern aus über das Eichenholz verbreitet hatte. Die Wirkung des Schwammes, welche darin besteht, daß er das Holz in eine bröckliche und leicht zerreibliche Masse verwandelt, in der die Holzfaser so zerstört ist, daß sich ihre Richtung nicht mehr erkennen läßt, zeigte sich an dem Eichenholze nur in der Abtrennung einer dünnen vom Schwamme überzogenen Schichte, während die vom Schwamme überzogenen Nadel- oder anderen Laubhölzer mehr oder weniger vollständig zerstört waren.

Wenn Hölzer, ihrer Natur oder Beschaffenheit nach zum Schwamme geneigt, an Oertlichkeiten verwendet werden, wo Licht und Luftzug abgehalten, dagegen Feuchtigkeit und Wärme zugeführt wird, so werden sie an der dem Finstern zugewendeten Seite von dem Schwamme ergriffen, und es verbreitet sich derselbe von da aus weiter, ohne daß er je, selbst wenn Risse oder Fugen am Holze vorhanden sind, an der dem Lichte zugewendeten sichtbaren Oberfläche des Holzes erschiene. Sobald Licht oder Luftzug den bereits von dem Schwamme ergriffenen Seiten des Holzes zugeführt wird, stirbt der Schwamm ab, und die Zerstörung, wie sie der Schwamm erzeugt, schreitet nicht weiter vor. Es ist diese Zerstörung nicht Fäulniß, da ja zur Fäulniß organischer Substanzen bekanntlich außer den Bedingungen zum Hausschwamme als: erhöhte Temperatur über 0 Grad und Vorhandensein von Wasser, auch noch der Zutritt atmosphärischer Luft gehört, während der Schwamm nur da entsteht und erfahrungsgemäß entstehen kann, wo Licht und Luftzug fehlt.

In seinem Entstehen erscheint der Hausschwamm als ein Ueberzug von weißlichen Fasern, welche erst nach und nach sich zu einer weißlichen, zähen und übelriechenden Haut vereinigen, deren feine Wurzelfasern tief in das Holz eindringen. Greift der Schwamm mehr um sich, so verbreitet sich der Ueberzug in fadenartigen Verzweigungen über das Holz weg, über Mauerwerk und selbst in den Boden, so daß er im Ganzen spinnwebartige, dabei aber von stärkeren Aesten durchzogene Decken bildet, mit denen alles dem Lichte abgewendete und gegen Luftzug abgeschlossene Holz, sammt angrenzendem Mauerwerk u. s. w. überzogen ist. Die anfangs weißliche Farbe des Ueberzugs wird bei altem Schwamme braun, und die Festigkeit der Fasern und der stärkeren Geäste desselben, welcher dann keine zusammenhängende Haut mehr bildet, sondern Maschen zeigt, welche die verschlungenen Fasern frei lassen, steht der Festigkeit der Fasern von gesundem Holze wenig nach. Mit seinem Entstehen verbreitet der zerstörende Hausschwamm durch seine kohlenstoffhaltige Ausdünstung einen übeln Geruch, welcher bei weiterer Ausbildung zunehmend unerträglicher wird. Da dieser Schwamm, wie bereits erwähnt, nie vor das Holzwerk tritt, so ist dasselbe in der Regel schon zerstört, wenn man durch das Auseinanderfallen oder plötzliche Brechen der außen scheinbar noch gesunden Hölzer darauf aufmerksam gemacht wird, und es ist sonach der üble Modergeruch der einzige, aber auch sichere Vorbote des Vorhandenseins von Hausschwamm.

Er entsteht entweder durch die Verwendung von nassem oder in der Saftzeit gehauenem, sonach ohnehin zur Fäulniß geneigtem Holze, welches schon vor dem völligen Austrocknen verkleidet oder an feuchten, dunkeln und dem Luftzuge entzogenen Orten verwendet wurde, aber auch bei sonst gesunden und vor der Verwendung getrockneten Hölzern, welche von innen feucht erhalten, von außen aber der trocknenden Einwirkung der Sonne und des Luftzuges entzogen werden. Am häufigsten kommt er an den Lagerhölzern der Fußböden vor, welche entweder unmittelbar auf dem Ausfüllboden ruhen, oder unter denen zwar ein leerer, aber mit stehender Luft angefüllter Raum sich befindet. Er erzeugt sich ferner in lange verschlossen gehaltenen Räumen, in denen keine Circulation der Luft stattfindet, wo die Bodenfeuchtigkeit nicht verdunsten kann und von dem Boden aus in alle mit diesem in Verbindung stehenden Hölzer, selbst der senkrechten Wände eindringt. In solchen Oertlichkeiten verbreitet er sich überaus schnell und tritt zuerst in den Ecken auf, wo in der Regel alle Luftbewegung fehlt. Er entwickelt sich selbst in sonst trockenen Wohnräumen der oberen Stockwerke, wenn diese Räume zwar bewohnt, aber nicht ausreichend gereinigt und gelüftet werden. Hier erscheint er zuerst an Stellen, wo das Sonnenlicht nicht hingelangen und die Luft nicht bewegt werden kann, in den durch Geräthe bedeckten Ecken der Fußböden, oder unter Geräthen, in deren Nähe Nässe erzeugt wird, und welche oft Jahre lang unverrückt stehen geblieben. Es kommt

der Schwamm auch an Gebäuden vor, die auf trockenem Grunde stehen, gut ausgetrocknet sind, und die auch in Bezug auf die Lüftung gut angelegt sind und unterhalten werden; so daß für die Entstehung dieses Uebels die vorerwähnten Bedingungen fehlen. In solchen Fällen erklärt sich die Entstehung desselben durch zwei Umstände. Entweder wurden die Fundamenträume und Gewölbe, oder die Zwischenräume der Gewölbe vor deren vollkommenem Austrocknen mit Bauschutt, Sand, wol gar mit Gartenerde ausgefüllt, und man legte sogleich in diese Ausfüllung die Fußbodenlager, und demnächst darauf die Fußböden, wodurch die abgeschlossene feuchte Luft der Bewegung und dem Lichte entzogen wurde; oder es wurde zu den Lagerhölzern, Schwellen oder den Brettern unreifes, sonach splintreiches, oder in der Saftzeit gefälltes Holz verwendet, welches vorher nicht völlig ausgetrocknet war. Es muß hiernach als verwerflich bezeichnet werden, zu den Lagerhölzern der Fußböden ebener Erde, wie so häufig geschieht, die Spitzen der Baustämme, oder den Keim des Verderbens in sich bergende Abfälle zu nehmen, und es kann ebenso vor dem zu frühen Ausfüllen der Fundamenträume, Gewölbe und Balkengefache, und vor der Verwendung von Erdarten, welche Düngerstoffe enthalten, zum Ausfüllen im Innern der Gebäude nicht eindringend genug gewarnt werden.

Kommt der Schwamm an Gebäuden vor, bei deren Bau alle Sorgfalt auf die Wahl fehlerfreier Materialien und auf gute Ausführung verwendet wurde; so weist er darauf hin, daß der Baugrund Quellenadern hat, oder daß sonst Wasser zugeführt wird, welches in den Fundamentmauern aufsteigend, die Lagerhölzer, Schwellen oder anderes Holzwerk erreicht und nun an den Stellen, wo Licht und Luftzug mangelt, den Hausschwamm erzeugt. Diese durch aufdringende Grundfeuchtigkeit veranlaßte Entstehung des Schwammes ist die gefährlichste, weil eine gründliche Entfernung der Ursache selten, und in der Regel nur mit so bedeutenden Kosten, welche denen eines völligen Umbaues nahekommen, zu erreichen ist.

Der Entstehung des zerstörenden Hausschwammes kann nach dem, was uns über seine von anderen Pflanzen so ganz abweichende Natur bekannt ist, nicht anders vorgebeugt werden, als daß man:

Erstens nur durchaus gesundes, festes und trocknes Holz verwendet und dieses vor seinem völligen Austrocknen im Baue weder verkleidet, verputzt, noch mit einem den Luftzug abhaltenden Anstriche versieht;

Zweitens die Feuchtigkeit abhält und, wo dies nicht möglich ist, das Holz dem Lichte und Luftzuge aussetzt und dafür sorgt, daß die eindringende Nässe auf dem kürzesten Wege entfernt und so die Entstehung des nur ohne Licht und ohne Luftzug gedeihenden Hausschwammes unmöglich gemacht wird;

Drittens zur Unterlage der Fußböden ebener Erde und zur Ausgleichung der Balkengefache für die Fußböden der oberen Stockwerke, nur

trocknen reinen Sand, Steinkohlenasche oder Kalkschutt, durchaus aber keine, die Fäulniß und Pflanzenbildung befördernde Gartenerde verwendet.

In Gebäuden mit durchgehenden Kelleranlagen, für deren beständige Lüftung gesorgt ist, tritt der Hausschwamm selten auf. Fehlen die Keller und ist der Baugrund sonst trocken, so wird es hauptsächlich von der Ausfüllung der Fundamente abhängen, ob er in Folge davon, daß das Holz von der im Füllgrunde eingeschlossenen Nässe feucht erhalten wird, entsteht.

Außer dem reinen Sande, Steinkohlenasche und Kalkschutt wird als Füllmaterial eine Mischung von trocknem Lehm, grob gestoßenem Ziegelmehl und Kohlenstaub, welche fest gestampft und, wie bei Herstellung der Dreschtennen, mit einem Guß aus Ochsenblut mit etwas Thiergalle überzogen wird, zu empfehlen sein.

Die Holzkohle, die Cemente und die hydraulischen Kalke sollen sich als Schutzmittel gegen den Hausschwamm in vielen Fällen bewährt haben. Hölzer, welche unter die Erde zu liegen kommen, sollen mit Kohlenstaub, oder mit Kalk- oder Cementpulver möglichst dicht beworfen, und eben so deren vorher bereitetes Lager einige Linien dick damit bestreut werden.

Selbst in Räumen, wo der Hausschwamm entstanden war, soll er dadurch vertrieben worden sein, daß man, nach Beseitigung der davon ergriffenen Hölzer und des alten Bauschuttes, neue Lager auf ein Bette von hydraulischem Kalkpulver einlegte, und eben so die Ausfüllung zwischen den Lagerhölzern mit hydraulischem Kalkpulver gegen 1 Zoll dick einsiebte und darauf erst den Fußboden mit neuen Brettern legte. Der auf diese Art behandelte Fußboden soll nach zehn Jahren noch vollkommen gut erhalten und keine Spur von Feuchtigkeit und von dem vorher in diesen Räumen vorhanden gewesenen Modergeruche zu bemerken sein. Es soll die Wirkung des hydraulischen Kalkes auf dessen Eigenschaft beruhen, daß er, selbst schon erhärtet, immer noch Wasser anzieht und absorbirt. Holz, mit zu Milch verdünntem hydraulischen Kalk mehrmals angestrichen, soll in feuchter Lage dadurch ganz ausgetrocknet und trocken erhalten werden, daß der Kalk des Ueberzugs fortwährend die Feuchtigkeit aus dem Holze anzieht und nach außen hin abgiebt.

Ist der Schwamm an Hölzern entstanden, welche entweder im Baugrunde liegen, oder doch vom Baugrunde oder von Fundamentmauern feucht erhalten werden; so muß an der vom Schwamme ergriffenen Stelle das Fundament ganz vom Füllgrunde befreit, es müssen die Fugen des Mauerwerks ausgespitzt, von allem alten Mörtel gereinigt und sodann mit Cement ausgefugt und beworfen oder getüncht werden. Altes Holzwerk, welches nur die geringsten Spuren des Schwammes an sich trägt, muß herausgenommen und durch neues, festes und gesundes Holz, am besten Eichenholz, welches, wie bereits erwähnt, zum Hausschwamme nicht geneigt ist, ersetzt werden. Der herausgenommene

Bau- oder Füllgrund wird am besten durch die angegebene Mischung, oder durch Lehm allein ersetzt, welcher trocken fest eingestampft wird. Auf den gestampften Lehm wird alsdann eine etwa 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll dicke Lage von Holz- oder Steinkohlenstaub gesiebt, und es wird ebenso das Holzwerk mit Holzkohlenstaub bestreut. An sehr festen Stellen ist es zweckmäßig, alle in dem Baugrund oder an feuchten Mauern zu verwendenden Hölzer mit Holz- oder Steinkohlentheer mehrmals anzustreichen.

An Fußböden und deren Lager, wenn letztere nicht unmittelbar auf dem Füllgrund liegen, sondern durch einen hohlen Raum von demselben getrennt sind, ebenso an Gebälken über Gewölben, wo zwischen beiden ein hohler Raum ist, erzeugt sich der Schwamm oft noch früher, als wenn diese Hölzer unmittelbar auf dem Bau- oder Füllgrunde liegen; wenn nämlich die zwischen dem Holzwerke und dem Baugrunde oder dem Gewölbe befindliche Luftschicht von der äußeren Luft abgeschlossen und ruhend ist.

Es müssen solche hohle Räume mit Luftzügen der Art versehen werden, daß durch einen lebhaften Luftzug eine Lufterneuerung in den hohlen Räumen zwischen Fußboden und Baugrund, oder zwischen Gewölbe und Gebälke hervorgebracht und unterhalten wird. Ist es nicht möglich, durch Luftöffnungen in den Umfangsmauern allein einen Gegenzug hervorzubringen, so kann eine Lufterneuerung in den hohlen Räumen dadurch bewirkt werden, daß man von ihnen aus Kanäle mit dem damit verbundenen Schornstein in gleicher Höhe aufführt.

Die in den Kanälen enthaltene und von der Feuerungsanlage aus erwärmte Luft strömt mit vermehrter Geschwindigkeit oben aus und muß durch nachströmende Luft aus den hohlen Räumen ersetzt werden. In demselben Verhältnisse nun, als durch die Kanäle die in den hohlen Räumen enthaltene Luft entweicht, strömt, durch die ohnehin unentbehrlichen Luftöffnungen in den Umfangsmauern, die äußere Luft ein, so daß nicht blos eine Cirkulation, sondern auch eine Erneuerung der Luft in den hohlen Räumen stattfindet.

Was hier zur Vermeidung des Hausschwammes an Fußböden und Gebälken, welche nicht unmittelbar auf dem Baugrunde liegen, sondern durch einen hohlen Raum von dem Baugrunde getrennt sind, angeführt worden, gilt auch bei denjenigen Stockwerksgebälken, welche über Gewölben und von den Gewölben durch einen hohlen Raum getrennt angelegt werden. Es muß die in den hohlen Räumen enthaltene Luft bewegt und durch geeignete Cirkulation, wozu in den meisten Fällen Luftöffnungen an den gegenüber gelegenen Umfangsmauern genügen, abgeführt und erneuert werden.

Wenn der zerstörende Hausschwamm am häufigsten im Innern der Gebäude vorkommt, so tritt er doch auch bei Brücken- Wasser- und Uferbauwerken auf, wo nämlich Hölzer durch Umschließung derselben innerhalb Mauerwerk,

oder durch Bildung geschlossener Fugen an den Verbindungsstellen unter sich, oder wol gar durch ungeeignete Vorkehrungen gegen eindringende Nässe, dem Lichte und dem Luftzuge entzogen werden, dabei aber gegen eindringende Nässe niemals vollkommen gesichert werden können.

Das sicherste Schutzmittel aller über der Erde verwendeten Hölzer gegen den Hausschwamm ist zugleich das sicherste und einfachste Erhaltungsmittel der im Freien verwendeten Hölzer, und besteht darin: dem Holze möglichst ungehinderten Zutritt von Licht und Luftzug zu sichern und, statt aller künstlichen Vorkehrungen gegen das nie ganz zu verhindernde Eindringen der Nässe, derselben auf dem kürzesten Wege Abzug zu verschaffen, und das schnelle Trocknen der Hölzer durch Luftzug zu befördern.

Künstliche Mittel, welche zur Erhaltung der Festigkeit und Dauer in Anwendung gebracht werden, worunter man das Konserviren des Bauholzes versteht, können außer Betracht bleiben, und beziehen wir uns auf den zweiten Theil unserer „Schule des Zimmermanns“, wo dieser, insbesondere beim Wasser- und Eisenbahnbau wichtige Gegenstand seine Besprechung in einem besonderen Abschnitt gefunden hat.

Beschreibung der wichtigsten Bauhölzer. Die unterscheidenden Merkmale von Laub- und Nadelholz dürfen wir als bekannt voraussetzen und können uns darauf beschränken, die wichtigsten Eigenschaften und die verschiedene Beschaffenheit der einheimischen, zu Bauholz geeigneten Bäume in möglichster Kürze zu besprechen.

Von den Laubhölzern.

Die Eiche. Das Holz der Eiche ist beim Bauwesen besonders um deswillen von großer Wichtigkeit, weil es, zum Stützen oder zum Aufhängen von Lasten verwendet, von allen heimischen Bauhölzern die größte Tragfähigkeit und dabei die größte Dauer hat. Es widersteht das Eichenholz der abwechselnden Nässe und Trockenheit sehr lange, hat aber seine größte Dauer unter stehendem Wasser, wo es, ganz gegen die Erfahrungen an anderen Hölzern, vermöge seines bedeutenden Lohegehaltes sogar immer fester und beinahe unzerstörbar wird. Unter Wasser kann es ohne Nachtheil unmittelbar nach dem Fällen verwendet werden, dagegen bedarf es vor seiner Verwendung im Freien oder im Trocknen einer mehrjährigen Lagerung, wobei es sehr langsam trocknet und vor dem vollständigen Trocknen ungeeignet ist zu Verbandstücken, bei denen das Werfen und Schwinden des Holzes nachtheilig ist. Selbst lufttrocken hat das Eichenholz immerhin noch durchschnittlich 10 pCt. seines Wassergehaltes; es bedarf deshalb vor seiner Verarbeitung zu Gegenständen, welche wie: Parketböden, Thüren und Mobilien, durchaus fugendicht bleiben und ihre Form nicht verändern sollen,

eines künstlichen Austrocknens. Hat das Eichenholz eine große Festigkeit als Stütze und als Hängesäule, und zwar mindestens die doppelte Tragfähigkeit des besten Nadelholzes, so steht es dagegen, zu Balken und anderen horizontalen frei liegenden Verbandstücken verwendet, welche Lasten zu tragen bestimmt sind, wegen seines größeren Eigengewichtes, welches bei nicht sehr großer Spannweite allein schon das Einschlagen veranlaßt, gegen alle Nadelhölzer zurück. Einheimisch sind in Deutschland nur zwei verschiedene Eichenarten: die Sommereiche und die Wintereiche.

Die Sommereiche, auch Stieleiche (quercus pedunculata), treibt früher Blätter als die Wintereiche und ist besonders an den Eicheln, welche je zwei oder drei an langen Stielen hängen und beinahe walzenförmig sind, zu erkennen. Der Stamm der Sommereiche ist schlank und erreicht, bei geringer Abnahme in der Stärke, eine bedeutende Höhe bis zu den ersten Astansätzen. Das Holz hat eine bräunlichrothe, in's Gelbe spielende Farbe, ist sehr zähe und elastisch und läßt sich, bei dem häufigen Vorkommen von Spiegeln, leicht spalten. Der Splint, welcher unter allen Umständen vor der Verwendung des Holzes entfernt werden muß, zeichnet sich durch seine lichte, beinahe weiße Färbung scharf ab, ist sehr weich und deshalb dem Wurmfraß leicht unterworfen. Das Holz der Sommereiche erreicht seine Vollkommenheit als Bauholz früher als das der Wintereiche und ist deshalb bei gleichem Alter der Stämme jenem vorzuziehen.

Die Wintereiche, auch Stein- oder Traubeneiche (quercus robur) treibt später als die Sommereiche, und läßt ihre Blätter später, meist erst im Winter fallen. Die Eicheln hängen an kurzen Stielen zu drei bis zu zwölf traubenartig beisammen und sind kurz und kegelförmig zugespitzt. Die Farbe des Holzes ist dunkler als das der Sommereiche und röthlichbraun. Bei späterer Vollkommenheit ist das Holz spröder und brüchiger, aber fester als das der Sommereiche und bei weniger Spiegeln auch zum Spalten weniger geeignet. Der Splint ist weniger scharf abgegrenzt und hat eine gelbe Farbe. In der Regel ist der Stamm bis zu den ersten Astansätzen kürzer, erreicht aber eine bedeutendere Stärke als der der Sommereiche. Der Baum verträgt ein rauheres Klima und kommt auch besser auf Bergen fort, während der Baum der Sommereiche am besten in Ebenen oder auf Bergen von nicht über 1800 Fuß Höhe gedeiht.

In Bezug auf die Dauer bei der Verwendung, im Freien sowol als unter Wasser, besteht kein Unterschied zwischen dem Holze der genannten heimischen Eichenarten.

Wir erwähnen hier noch die im südlichen Oesterreich, insbesondere in Ungarn heimischen, ebenso charakteristisch verschiedenen Abarten: die Cerreichen und die Knoppereichen.

Die Cerreiche (quercus cerris) zeichnet sich durch ihren überaus schlanken, geraden Wuchs aus und liefert in geschlossenen Ständen Stämme, welche, bei einem Durchmesser von 3 Fuß und mehr, bis zu den ersten Astansätzen eine Länge von 40 bis 60 Fuß haben. Das Holz der Cerreiche, von lichter Farbe, ist zähe, elastisch und zum Spalten vorzüglich geeignet, so daß es vorzugsweise zu Faßdauben verwendet wird. Wie im Wuchse und in der Beschaffenheit des Holzes, repräsentirt auch in den Eicheln die Cerreiche unsre Sommereiche.

Die Knoppereiche (quercus aegilops) hat einen niedrigen Wuchs mit kurzem, aber regelmäßig abgerundetem und starkem Stamme. Stämme von 6 Fuß Durchmesser und mehr kommen häufig vor, haben aber selten mehr Länge als 12 bis 15 Fuß. Das Holz ist überaus fest, fester als jenes unserer Wintereiche, und wie jenes spröde, wenig elastisch und zum Spalten ungeeignet. Die Eicheln sind kegelförmig kurz, sitzen in großer Zahl traubenartig beisammen und liefern, durch Insektenstiche zu förmlichen Klumpen umgebildet, einen sehr werthvollen, unter dem Namen der Knoppern bekannten Gerbstoff.

Die Erle, Eller, Else (alnus glutinosa), ein in ganz Europa, vorzugsweise aber in wasserreichen Gegenden, an den Ufern der Flüsse und Bäche wachsender Baum, welcher bei schwachen Astansätzen gerade, schlanke Stämme von beträchtlicher Höhe treibt, deren Stärke vom Wurzelstocke nach der Spitze sehr regelmäßig abnimmt. Das bei jungen Bäumen gelblichweiße, bei älteren Stämmen dagegen lebhaft rothbraune Holz hat bei starken Jahresringen und kleinen Spiegelfasern ein sehr gleichförmiges Gefüge, ist aber nicht sehr hart und noch weniger zähe. Im Trocknen wirft es sich, stockt leicht und ist dem Wurmfraß sehr unterworfen, so daß es zu Hochbauten keinen Werth hat und hierin etwa dem Holz der Rothbuche gleichsteht. Dagegen hält es sich unter Wasser, oder immer im Feuchten, außerordentlich gut und ist zu Grundpfählen, Rostschwellen, Leitungsröhren und andern Verbandstücken unter Wasser, nächst Eichen- das geeignetste Holz. Nach neueren Versuchen ist die Tragfähigkeit des Erlenholzes, zu Grundpfählen verwendet, sogar größer als die des Eichenholzes, was seinen Grund wol mit darin hat, daß bei dem regelmäßigen pyramidalen Wuchse der Stämme ein gleichmäßigeres Zusammenpressen der Erdschichten erreicht wird, durch welche Pfähle eingetrieben werden. Daß bei dem Einrammen von Grundpfählen das Reißen von Eichenpfählen, bei gleicher Schwere und Hubhöhe des Rammklotzes, früher erfolgte, als bei Pfählen von Erlenholz, ist eine Thatsache, die der Verfasser aus eigener Erfahrung mitzutheilen nicht unterläßt, um die Aufmerksamkeit auf die so selten hinlänglich gewürdigte Brauchbarkeit des Erlenholzes zu Gründungen und Wasserbauwerken zu lenken.

Die Weißbuche, Hege- oder Hainbuche, Hornbaum (carpinus betulus) kommt in Laubwaldungen als niederstämmige Baumart vor, mit stark gefurchten und meist gekrümmten Stämmen von geringer Stärke, mit glatter, meist weiß

gefleckter Rinde. Das Holz ist weißgelblich, hat bei alten Stämmen gegen den Kern braune Streifen und starke breite Spiegelfasern. Er läßt sich glatt und scharf bearbeiten und springt nicht leicht auf, da es außerordentlich hart, fest und zähe ist, und eine große, über das ganze Holzgewebe gleichmäßig verbreitete Dichtigkeit hat. Wegen seiner großen Härte wird das Holz gleich nach dem Fällen entrindet und aus dem Gröbsten in der Form des daraus zu fertigenden Gegenstandes bearbeitet, weil nach erfolgtem Trocknen es sich nur sehr schwer bearbeiten läßt. Zum Bauen wird es selten verwendet, da es nur im Trocknen von Dauer, schwer zu verarbeiten und in großer Menge auch nicht zu haben ist. Zu Maschinentheilen, Werkzeugen, Ackergeräthen und mancherlei Schreiner- und Dreherarbeiten ist es ein vorzügliches Holz.

Die Zitterpappel, Espe (populus tremula), kommt in Laubwaldungen an feuchten Standorten als schlanker Stamm vor, welcher sich durch seine gefiederten und leichtbeweglichen Blätter bemerklich macht, denen er seinen Namen verdankt. Das Holz, von weißer, wenig geaderter Farbe, ist nicht sehr hart, hat starke, wenig vortretende Jahresringe, kaum sichtbare Spiegel und ein gleichförmiges dichtes Gefüge.

Bei geringer Dauer im Freien ist das Holz nur zur Verwendung im Innern, und zwar besonders zur Anfertigung von Gegenständen geeignet, bei welchen die Eigenschaft desselben, daß es nicht reißt und sich nicht wirft, daß es sich leicht bearbeiten läßt und doch so zähe ist, um trocken Eindrücke anzunehmen, welche im feuchten Zustande wieder verschwinden, von besonderer Wichtigkeit ist. Treppentritte aus diesem Holze sind solchen von Eichenholz vorzuziehen, und zu allen Blindhölzern, welche Parquet-Tafeln oder Fournüren zur Unterlage dienen, ist das Holz der Zitterpappel, wie auch das der noch anzuführenden Pappelarten, vorzüglich geeignet.

Die Schwarzpappel (populus nigra). Diese in ganz Deutschland heimische Pappelart, wie die Zitterpappel auf feuchtem Boden und an den Ufern der Flüsse am besten gedeihend, hat einen kräftigen Wuchs und erreicht schon nach 40 bis 50 Jahren eine bedeutende Höhe bei einer Stammstärke von 3 Fuß und mehr. Früher wurde diese Pappel häufig an Straßen zu Alleepflanzungen benutzt, ist aber wegen der Gefahr des Abbrechens seiner weit ausgeladenen starken Aeste größtentheils entfernt worden. Die Astbrüchigkeit starker Stämme ist das untrüglichste Kennzeichen der Abständigkeit, und mahnt zum alsbaldigen Fällen vor der nun eintretenden inneren Fäulniß des Holzes. Das Holz der Schwarzpappel ist an Feinheit und gleichmäßiger Dichtigkeit dem der Zitterpappel gleich, zeichnet sich aber noch besonders durch seine gleichmäßige und beinahe weiße Färbung aus, wogegen es an Zähigkeit dem Holze der Zitterpappel nachsteht. Wie zu Treppentritten und Blindhölzern, ist das Holz der Schwarzpappel noch besonders zu Vertäfelungen geeignet und deshalb von Schreinern sehr gesucht.

Die italienische Pappel (populus italica, p. pyramidalis), ein in Deutschland zwar nicht einheimischer, aber doch überall angepflanzter Baum, nimmt mit jedem Boden vorlieb, wächst schnell und bildet einen schlanken, hohen, von dem Wurzelstock nach der Spitze gleichmäßig abnehmenden Stamm mit pyramidenförmiger Krone. Das Holz, welches bei jungen Stämmen eine gelblich-weiße, bei alten Stämmen aber rein gelbbraune, in's grünliche spielende Farbe hat, etwas härter als Linden- und Schwarzpappelholz und dabei sehr zähe ist, hat starke, nur bei alten Stämmen erkennbare Jahresringe, dabei aber ein gleichmäßiges dichtes Gefüge. Zu Verbandstücken wenig geeignet, empfiehlt sich das Holz wegen seiner Festigkeit und Zähigkeit zur Verwendung als Schnittholz, und zwar zur Anfertigung von Gegenständen, wo die angeführten Eigenschaften des Holzes, insbesondere seine Zähigkeit, entschiedene Vortheile darbieten. Zu Treppentritten in Oekonomie-Gebäuden ist das Holz der italienischen Pappel besonders zu empfehlen, ebenso zu Fußböden und Verbohlungen in solchen Räumen, wo das Einbringen von Sand nicht vermieden werden kann.

Als Blindholz ist es jedem andern, selbst dem so beliebten Lindenholze vorzuziehen. Durch Auslaugen in dem, über frischgelöschtem Kalke stehenden Wasser kann diesem Holze erfahrungsgemäß eine größere Festigkeit gegeben werden, ohne daß dadurch seine Zähigkeit vermindert wird; doch wird durch dieses Verfahren die Farbe des Holzes in ein schmutziges Hochgelb umgeändert.

Der gemeine Ahorn, weiße Ahorn, Sykomore (acer pseudoplatanus), kommt fast in ganz Europa, gemischt mit Buchen, jedoch nicht in Menge, meist einzeln vor, und treibt gerade glatte Stämme, welche schon in einem Alter von 60 bis 80 Jahren 2 bis $2^1/_2$ Fuß Durchmesser bei einer Höhe von 30 bis 36 Fuß haben. Der Stamm ist in einem Alter von 150 bis 200 Jahren noch vollkommen gesund und erreicht dann eine Stärke von 4 bis $4^1/_2$ Fuß. Das im Trocknen sehr dauerhafte Holz von rein weißer Farbe ist hart, sehr dicht und dabei zähe, so daß es ebenfalls zu Treppentritten sich eignet, vorzugsweise aber seiner Reinheit in der Farbe wegen geschätzt und zu Schnitzwerk, Parquetböden und Fournüren verwendet wird. Die vorkommende Maser hat bräunlich gefärbte Spiegel und ein eigenthümlich flimmerndes Ansehen.

Die gemeine Wallnuß (juglans regia), ein aus dem Orient nach Deutschland verpflanzter und deshalb besonders im südlichen Theile heimischer Baum, welcher über den 50. Breitegrad hinaus nicht mehr gedeiht und bei einem Alter von 90 bis 100 Jahren einen glatten und regelmäßig gerundeten Stamm von 3 bis $3^1/_2$ Fuß Durchmesser hat, erreicht bis zu den ersten Hauptastsätzen keine bedeutende Höhe, während er über den ersten Aesten noch starkes Holz liefert und im Ganzen eine hohe Krone treibt. Das Holz ist bei jungen Stämmen lichtgelb, wird aber im Alter braun und zuweilen geflammt, und liefert im Wurzelstock schöne Masern mit deutlich in's Auge fallenden Poren. Im Trocknen ist

das Holz sehr dauerhaft, ziemlich hart, zähe und biegsam, läßt sich scharf bearbeiten und gut poliren, und wird nicht leicht vom Wurme angefressen, der gewöhnlich nur, wie beim Eichenholz, den Splint zerstört. Wird das Nußbaumholz meist zu Tischlerarbeiten verwendet, so ist es doch noch besonders zu solchen Treppenstufen geeignet, welche zierlich gegliedert werden sollen.

Von den Nadelhölzern.

Die Kiefer, Föhre, Forle (pinus sylvestris), bildet im nördlichen und mittleren Deutschland die ausgedehntesten Waldungen. Der Stamm, mit stark gefurchter Rinde, erhebt sich in geschlossenen Revieren zu bedeutender Höhe und mit geringer Abnahme in der Stärke bis zu den ersten, kräftigen und weitausgeladenen Aesten, und hat bis dahin keine tief eingreifenden Aststellen. Die Nadeln, lang und lebhaft dunkelgrün gefärbt, sitzen je zwei zusammen und sind um die Triebe gleichmäßig vertheilt. Die Farbe des Holzes ist bei jungen Stämmen gelb mit weißem Splint, bei alten Stämmen treten die Jahresringe lebhaft roth gefärbt hervor, und der Splint, stets deutlich erkennbar, wird gelb. Ein durchsichtiges Harz füllt die Saftröhren und quillt bei zu frühem oder zu spätem Fällen des Stammes lebhaft hervor. Das Kiefernholz ist das härteste und schwerste von den in Deutschland heimischen Nadelhölzern und hat seines bedeutenden und insbesondere um die Aststellen stark angehäuften Harzgehaltes wegen, an feuchten Orten und selbst im Wasser eine Dauer, die jene des Fichtenholzes um das doppelte übersteigt. Bei seiner Schwere wenig elastisch und etwas spröde, eignet sich das Kiefernholz nicht zu Balkenlagen von einiger Spannweite; jedoch zu Schwellen, Pfosten als Stützen oder zum Aufhängen verwendet, steht es an Tragfähigkeit dem Eichenholze nahe.

Die Lärche, Terpentinbaum (pinus larix), vorzugsweise im Süden von Deutschland heimisch, im mittleren und nördlichen Theile nur wenig verbreitet, weicht von den übrigen Nadelhölzern darin ab, daß sie ihre in Büscheln von 15—30 und mehr rings um die Triebe ansitzenden zarten Nadeln, ähnlich dem Laubholze, im Winter vollständig abwirft. Auf geeignetem Boden und in sonniger, gegen herrschende Winde geschützter Lage, hat die Lärche von allen Nadelhölzern den kräftigsten Wuchs, so daß schlanke Stämme von 80 Fuß Höhe keine Seltenheit sind. Das bräunlich, auch gelblichroth gefärbte und bei alten Stämmen zuweilen dunkel geflammte Holz ist sehr gleichmäßig von Harz durchdrungen, dabei zähe, fest und sehr elastisch. Das Lärchenholz ist ohne Zweifel das vorzüglichste von allen Nadelhölzern, denn es eignet sich, seiner bedeutenden Elastizität wegen, zu Gebälken von weiter Spannung, wie auch seiner Festigkeit und seines gleichmäßig in der ganzen Holzmasse verbreiteten Harzgehaltes wegen, zu Grundbauten eben so wie zu Verbandstücken, welche der wechselnden Nässe und Trockenheit ausgesetzt sind. Bei dem schon den Alten bekannt

gewesenen Vorzuge, daß es vom Wurmfraße nicht leidet, empfiehlt sich das schön gefärbte, schlichte und zur scharfen Bearbeitung geeignete Lärchenholz zu Vertäfelungen und Schnitzwerk besonders.

Die Weißtanne, Edeltanne (pinus abies), mehr im südlichen als im nördlichen Theile von Deutschland verbreitet, namentlich im Schwarzwalde die vorherrschende Nadelholzart, erreicht bei schlankem Wuchse, mit steigender Abnahme des Stammes und mit herabhängenden Aesten, deren Ausladung nach oben so abnimmt, daß der Baum einer leicht einwärts gekrümmten Pyramide gleicht, die größte Höhe von allen Bäumen Deutschlands, indem Stämme von 120 Fuß vorkommen. Die zweifach gerippten und nicht spitzen, sondern herzförmig abgerundeten Nadeln, oben lebhaft dunkelgrün und glänzend, haben auf der Unterseite in den Vertiefungen der nach oben vortretenden Rippen einen weißen Bastüberzug und sitzen gefiedert an den Seiten der Zweige, so daß die letzteren von unten frei sind. Das Holz, dem schlanken Wuchse des Baumes entsprechend, ist schlicht, fein und langfaserig, hat eine weiße, wenig in's Gelbliche spielende Farbe, enthält wenig Harz und ist das leichteste von unsern Nadelhölzern. Seines geringen Harzgehaltes wegen eignet sich das Holz der Weißtanne zu Grundbauten, oder da, wo es der abwechselnden Nässe und Trockenheit ausgesetzt ist, nicht; im Innern jedoch ist es bei seiner Leichtigkeit und Elastizität, besonders zu Balkenlagen, mit Vortheil anzuwenden. Die schöne lichte Farbe, bei selten vorkommenden Aststellen, macht dieses Holz zu Schnittwaaren für Fußboden, Thüren u. s. w. sehr geeignet. Die Aststellen des Weißtannenholzes sind ein untrügliches Merkmal zur Unterscheidung von dem sonst ähnlichen Holze der Fichten; die Aeste sind nämlich dunkel, beinahe schwarz gefärbt und scharf von der anliegenden Holzmasse abgegrenzt, springen beim Beschlagen trocken ab und brechen bei Schnittwaaren unter ganz unbedeutendem Drucke durch.

Die Fichte, Rothtanne (pinus picea), der allgemein verbreitete Nadelholzbaum im nördlichen Deutschland, namentlich im Thüringer Walde und im Fichtelgebirge, hat den Wuchs ähnlich der Weißtanne, nur weniger schlank, so daß der Stamm bei gleicher Stärke eine viel geringere Höhe hat und in seiner Stärke schneller abnimmt. Die pfriemenförmigen, scharf zugespitzten, lebhaft grünen und glänzenden Nadeln sitzen einzeln um den ganzen Zweig und nur unten etwas weniger dicht. Das Holz, von röthlichgelber Farbe, ist harzreicher, fester und etwas schwerer als Weißtannenholz. Zu Grundbauten, welche stets unter Wasser stehen, kann es dem Kiefernholze gleich verwendet werden, in abwechselnder Nässe und Trockenheit aber ist es dem Verstocken unterworfen. Wenn das Fichtenholz zu Balkenlagen, wegen größerer Schwere und bedeutenderer Stärkeabnahme der Stämme, dem Holz der Weißtanne nachsteht; so hat es doch, zu allen andern Verbandstücken im Innern verwendet, den Vorzug einer größeren Festigkeit und Dauer.

B. Bausteine.

Unter den Bausteinen verstehen wir diejenigen natürlichen Steinmassen, welche geeignet sind, beim Bauwesen zur Ausführung von Mauerwerk, zur Herstellung von Pflasterungen und zum Eindecken von Dächern angewendet zu werden. Wir hätten demnach die Bausteine als: 1. Mauersteine, 2. Pflastersteine und 3. Dachsteine gesondert zu betrachten, glauben aber, zu den Mauersteinen auch die Pflastersteine nehmen und nur den Dachsteinen eine abgesonderte Betrachtung widmen zu sollen.

Mauersteine werden als Hausteine bezeichnet, wenn den Steinen durch kunstmäßige Bearbeitung eine bestimmte, ihnen als Bestandtheil eines Bauwerkes zukommende Form und Größe gegeben wird; wogegen man als Bruchsteine alle, in unregelmäßiger Form und in nicht sehr großen Massen gebrochene oder als Abfälle in Hausteinbrüchen vorkommenden Steine begreift, zu deren Bearbeitung der Maurer nur den Maurerhammer anwendet.

Festigkeit. Alle Mauersteine müssen fest und dauerhaft sein. Bei den Steinen, welche als spröde Körper zu betrachten sind, deren Brechen kein merkliches Einbiegen vorangeht, wird unter Festigkeit hauptsächlich derjenige Widerstand zu verstehen sein, den der Stein einer Kraft oder Last entgegensetzt, welche senkrecht auf die unterstützte Lagerfläche wirkt. Dieser Widerstand gegen das Zerdrücken, welcher als rückwirkende Festigkeit der Steine bezeichnet wird, richtet sich nun nicht allein nach der Härte und dem innigen Zusammenhange der Massentheile, sondern auch nach dem Gefüge der Steine. So kann ein Stein von geringer Härte, aber regelmäßigem, ebenem Gefüge, eine größere Last zu tragen im Stande sein, bevor er zerdrückt wird, als ein Stein von großer Härte, aber unregelmäßigem, unspaltigem Gefüge. Die meisten Steine bekommen schon bei der Hälfte derjenigen Belastung, durch welche sie zerdrückt werden, im Innern Risse. Dies führte zur Regel, daß man die Steine nur mit dem dritten Theile derjenigen Last beschwert, unter welcher sie erfahrungsmäßig zerdrückt würden. Bei wichtigen, zumal bei großer Belastung auch der Erschütterung ausgesetzten Haustein-Konstruktionen gebietet die Vorsicht, die Steine nur bis zum zehnten Theile ihrer rückwirkenden Festigkeit zu belasten. Wir theilen die Resultate von Versuchen über die rückwirkende Festigkeit der nachbenannten Steine mit, welche auf den Quadratzoll Grundfläche von den beigeschriebenen Gewichten zerdrückt wurden:

1.	Porphyr bei einer Last von	26,261	Pfunden.
2.	Basalt " " " "	22,638	"
3.	Weißer Kieselsandstein bei einer Last von . .	11,398	"

4. Grobkörniger Granit bei einer Last von . . 9,224 Pfunden.
5. Schwarzer Marmor " " " " . . 7,824 "
6. Fester rother Sandstein " " " . . 6,841 "
7. Blätteriger Kalkstein " " " " . . 5,500 "
8. Weißer Marmor " " " " . . 3,906 "
9. Rother, weniger fester Sandstein " . . 2,631 "
10. Gelber Sandstein " " " " . . 2,125 "

Nehmen wir eine zehnfache Sicherheit, das heißt: nur den zehnten Theil der Last an, unter welcher eine Steinart nach angestellten Versuchen zerdrückt würde, so bleibt immerhin noch eine sehr bedeutende Tragfähigkeit, — welche beispielsweise bei festem rothen Sandstein nahezu 700 Pfund auf den Quadratzoll betragen würde, — wie sie selten größer in Anspruch genommen wird. Zum Beweise, daß die so überaus verschiedene rückwirkende Festigkeit der Steine nicht im Verhältnisse steht zu deren Härte und Gewicht, theilen wir in Nächststehenden eine Tabelle über das mittlere Gewicht einiger der hauptsächlichsten Bausteine mit.

Namen der Steine	Spezifisches Gewicht.		Mittleres Gewicht der Steine.			
	kleinstes	größtes	1 Wiener Kbf. in. W. Pfund.	1 preuß. Kbfß. in preuß. Pfd.	1 bayerischer Kbfß. in. B. Pfd.	1 hess. Kbfß. in. Hess. Pfund.
Porphyr	2.395	2.793	146.500	171.204	115.000	81.062
Basalt	2.176	3.970	179.062	209.500	140.800	96.031
Granit	2.576	2.668	147.828	173.000	116.242	81.937
Kalkstein	2.500	2.800	149.400	174.900	116.600	82.812
Marmor	2.744	Mittel	154.706	181.104	121.650	85.750
Sandstein	2.151	Mittel	121.273	141.972	95.362	67.218

Unter dem spezifischen Gewichte eines Körpers versteht man das Verhältniß seines absoluten Gewichtes zu dem Gewicht einer gleich großen Masse destillirten Wassers. Allgemein ist bei den Angaben über spezifische Gewichte dasjenige des Wassers = 1.000 angenommen. Wenn also das spezifische Gewicht des Marmors im Mittel = 2.744 beträgt, so heißt das so viel, als daß ein gewisser Rauminhalt dieses Steins 2.744 Mal so viel wiegt, wie der nämliche Rauminhalt, wenn er aus destillirtem Wasser bestände.

Wetterbeständigkeit. Steine können eine große Festigkeit haben, gleichwol aber der zerstörenden Einwirkung des Wassers und der Kohlensäure der Luft, insbesondere aber der trennenden Gewalt des Frostes nicht widerstehen.

Dieser Zerstörung, welche bei den Steinen Verwitterung genannt wird, unterliegen mit der Zeit zwar alle Steine in höherem oder geringerem Grade; doch giebt es viele, welche bei langer Zeitdauer keine merkliche Veränderung durch Verwitterung erkennen lassen, und diese werden wetterbeständige Steine genannt. In älteren Steinbrüchen läßt sich die Wetterbeständigkeit der Steine mit einiger Sicherheit an den Bruchflächen und Kanten der Felsen erkennen. Bei wetterbeständigen Steinen bleiben die Bruchflächen bloßgelegter Felsen scharfkantig; bei Steinen aber, welche der Verwitterung nicht widerstehen, erscheinen die Bruchflächen abgerundet, und es ist das Verwittern von Felsen, welche Jahre lang bloß gelegt sind, sehr deutlich an den abgerundeten, bröcklichen und schieferigen Bruchflächen und an dem zwischen den Klüften befindlichen, durch Verwitterung abgelösten Sande zu erkennen. Thonhaltige Steine, welche viel Nässe aufsaugen und dieselbe hartnäckig zurückhalten, können, bei sonst guter Beschaffenheit, zu den wetterbeständigen Steinen nicht gerechnet werden, eben so wenig Steine mit außen erkennbarem blättrigen Gefüge. Läßt sich der Thongehalt der Steine sehr leicht an ihrer Gewichtszunahme erkennen, wenn man sie einige Zeit in's Wasser legt, so können innere Zerklüftungen, Lebern u. s. w. von außen nicht leicht entdeckt werden. Es bleibt deshalb das praktische Verfahren: Die Steine, insbesondere die Hausteine, welche im Freien, wol gar im Wasser verwendet werden sollen, in Bezug auf ihre Wetterbeständigkeit dadurch zu prüfen, daß man sie, mindestens einen Winter hindurch, der Wirkung der Nässe und des Frostes aussetzt, ehe man sie zum Bauen verwendet, — immerhin das zuverlässigste. Bei der nun folgenden Beschreibung der Bausteine werden wir auf eine Eintheilung derselben in Bezug auf die Beschaffenheit ihrer Masse und die muthmaßlichen Perioden ihrer Bildung keine Rücksicht nehmen und, mit den festesten Steinen beginnend, die stufenweise weniger festeren nachfolgen lassen.

Der Porphyr. Dieser überaus feste und wetterbeständige Stein wurde schon von den Alten zu den werthvollsten Hausteinen gezählt und, da er die schönste Politur annimmt und dauernd behält, zu Prachtsäulen und anderen Kunstwerken verwendet. Zum Bauen dient vorzugsweise der Feldsteinporphyr, welcher an vielen Orten Deutschlands als Findling vorkommt, oder als Felsen in Form durchgehender Bänke gebrochen wird.

Feldsteinmasse mit Quarzkrystallen, Feldspathkrystallen, Quarzkörnern und anderen krystallinischen Theilen gemengt, sind seine Hauptbestandtheile. Die Masse, welche die eingemengten Krystalle und Körner, welche letztere stets scharfkantig sind, umschließt, ist meist dunkler gefärbt. Die Quarzkrystalle sind bezeichnend für diese Steinart, im Allgemeinen aber weniger darin vorhanden, als Feldspathkrystalle. Die Feldspathkrystalle sind vorwiegend und oft von bedeutender Größe eingesprengt und grünlichweiß, gelblich, in's Grüne fallend und verschie-

den roth gefärbt. Der Porphyr ist nicht oder nur sehr undeutlich, oft beinahe senkrecht geschichtet, mehr platten- oder säulenartig zerklüftet. Die festen Porphyre, welche zuweilen in großer Mächtigkeit vorkommen, sind schwerer zu sprengen als Granit und liefern einen vorzüglichen Hau- und Pflasterstein, welcher aus der Luft weniger Feuchtigkeit anzieht, als die meisten festen Steine und deshalb der Verwitterung in so hohem Grade widersteht, daß er als unverwitterbar betrachtet werden kann. Dichter Porphyr widersteht einer Belastung von 26,261 Pfunden auf den Quadratzoll Grundfläche, bevor er zerdrückt wird.

Der Basalt. Von dem als Basalt bezeichneten vulkanischen Gestein ist es besonders der unter dem Namen Erdschlacke oder Lungenstein bekannte, verschlackte poröse Basalt, welcher als Haustein von großem Werthe ist. Diese Steine, welche in manchen Gegenden in bedeutender Tiefe mächtig gelagert vorkommen, sind so fest, daß sie dem löcherigen Quarze vorgezogen und zu Mühlsteinen verarbeitet werden. Die große Festigkeit dieser Steine, welche einer Belastung von 22,638 Pfund auf den Quadratzoll Grundfläche widerstehen, bevor sie zerdrückt werden, sowie die vorzügliche Wetterbeständigkeit derselben, die sich an den Bauwerken der Römer am Rhein und an der Mosel bewährt findet, rechtfertigt deren Verwendung als Haustein, ganz besonders beim Brücken- und Wasserbau und überall da, wo die größtmögliche Festigkeit und Dauer der Steine höher angeschlagen wird, als das schöne, glatte Ansehen derselben. Mit dem Mörtel, welcher in die Höhlungen der Oberflächen des Steines tief eindringt und an den kieselerdigen, rauhen Wandungen fest anhaftet, geht der poröse verschlackte Basalt die innigste Verbindung ein.

Der dichte Basalt ist äußerst feinkörnig, bläulich oder schwarzgrau von Farbe, sehr hart und bildet ein inniges Gemenge von Augit, Feldspath und Magneteisen. Es kommen darin Krystalle der genannten Mineralien vor, einzeln oder in Höhlen, und zuweilen wird er mandelsteinartig. Dieser Basalt ist nicht geschichtet, sondern kommt entweder in säulenartigen, meist sechseckigen Absonderungen als Säulenbasalt, oder in kugelförmigen Absonderungen als Kugelbasalt vor. Dieses harte, feste und wetterbeständige Gestein ist wegen seiner großen Härte und Sprödigkeit schwer zu bearbeiten, geht mit dem Mörtel keine feste Verbindung ein, wird wegen seiner Dichtigkeit feucht auf der Oberfläche, und ist deshalb als Mauerstein nicht verwendbar. Zum Pflastern, sowie zum Decken der Straßen ist dagegen der dichte Basalt ein vorzügliches Material.

Der Granit, früher zu den Urgesteinen gezählt, besteht aus Quarz, Feldspath und Glimmer. Von diesen Gemengtheilen ist der Feldspath am meisten, und nächst diesem der Glimmer, der Verwitterung unterworfen; der Quarz dagegen verwittert nahezu gar nicht. Der Granit widersteht hiernach der Verwitterung um so mehr, als darin der Quarz vorherrscht.

Der Granit zeichnet sich als Baustein durch seine Wetter- und Feuer-

beständigkeit bei einem hohen Grade von Festigkeit aus, welche nur von der des dichten Basaltes und Porphyrs übertroffen wird. Der feinkörnige und quarzreiche, dabei spath- und glimmerarme Granit ist, wenn er nicht zerklüftet ist, im Wetter nahezu unverwüstlich.

Der Syenit. Die Hauptmasse dieses Gesteins besteht aus Quarz, Feldspath und Hornblende, krystallinisch körnig mit einander verbunden. Der Feldspath ist vorwaltender Bestandtheil und wie beim Granit kenntlich. Durch die vorhandene Hornblende unterscheidet sich der Syenit hauptsächlich von dem Granit, welcher keine Hornblende, sondern Glimmer enthält. Zuweilen enthält der Syenit nur Quarz und Feldspath und hat alsdann das Ansehen des Granits, von dem er sich nur durch die vorhandene Hornblende unterscheidet. Der Syenit ist zwar unregelmäßig gelagert, bricht aber beim Sprengen in regelmäßigere Trümmer als der Granit und ist deshalb als Mauerstein, zur Herstellung regelmäßiger Schichten, dem Granit vorzuziehen.

Der Kalkstein. Alle Steinarten, deren Hauptbestandtheil aus Kalkerde durch Kohlensäure gebunden besteht, werden Kalksteine genannt. Die Kalksteine sind durch Säuren lösbar und werden bei hinlänglicher Hitze in Aetzkalk umgewandelt. Viele der in überaus verschiedener Beschaffenheit im Mineralreiche vorkommenden Kalksteine haben eine große Dauer im Wasser und Froste, dagegen sind beinahe alle dem Mauerfraße unterworfen und widerstehen der Einwirkung des Feuers nicht. Der Entstehung des unter dem Namen Mauerfraß bekannten Uebels können verschiedene Ursachen zu Grunde liegen. Salpetersäure und Kochsalz bewirken eine Zersetzung der Kalksteine.

Wird nämlich durch Verwesung Salpetersäure erzeugt, so verbindet sich dieselbe mit dem Kalke zu salpetersaurem Kalk. Dieser schießt an der Steinoberfläche in Krystallen an, zerfließt in feuchter Luft und bildet einen schmutzigweißen, schmierigen Ueberzug, der immer weiter um sich greift und nach und nach die mit dem Steine in Berührung kommenden Gegenstände, namentlich den Kalkmörtel, sowie den Stein selbst zerstört.

Kommt Kochsalz mit dem Kalksteine in Berührung, so bildet sich durch die Salzsäure salzsaurer Kalk, welcher, ähnlich wie Kalksalpeter, leicht zerfließlich und dem Kalksteine, wie auch dem Kalkmörtel, eben so schädlich ist. Hiernach sind alle Kalksteine zu Mauerwerk von Kloaken, Abtritten, Dunggruben, Brunnen und selbst zu Fundamenten in humusreichem Boden nicht geeignet. Dichte, und eben so thonhaltige Kalksteine veranlassen, als gute Wärmeleiter, das Niederschlagen der Dünste in Tropfen, — das sogenannte Schwitzen der Mauern, — und dies um so mehr, je glatter der Stein ist. Derartige Steine müssen bei der Aufführung von Umfangsmauern bewohnter Räume sorgfältig vermieden werden.

Der Grobkalk ist derjenige Kalkstein, welcher am häufigsten vorkommt und als Mauerstein die ausgedehnteste Anwendung findet. Er ist durch-

aus von Sand durchdrungen, hat ein sehr verschiedenes, gröberes oder feineres Korn und in der Regel eine gelbliche, aschgraue, bläulichgraue, zuweilen auch dunkelgrüne Farbe. Frisch aus dem Bruche ist er mild und leicht zu bearbeiten, nach dem Austrocknen wird er fester und ist sehr dauerhaft. Zum Kalkbrennen sind viele Grobkalke geeignet. Sehr fetter Grobkalk enthält durchschnittlich

97.0 kohlensauren Kalk,
2.8 kieselsaure Thonerde.

Mäßig fetter Grobkalk:

87.2 kohlensauren Kalk,
10.2 kohlensaure Magnesia,
2.8 kieselsaure Thonerde.

Magerer Grobkalk

82.3 kohlensauren Kalk
7.7 kieselsaure Thonerde.
10.0 Eisenoxydul.

Nimmt der Gehalt an kieselsaurer Thonerde zu, so erhält der Kalk die Eigenschaft, zu Mörtel bereitet, unter Wasser zu erhärten, — er wird hydraulisch. Alle Kalksteine, welche 10 Proz. und mehr kieselsaure Thonerde enthalten, liefern gebrannt hydraulischen Kalk, und es nimmt die Fähigkeit, im Wasser zu erhärten, mit dem Gehalte an kieselsaurer Thonerde bis zu einer gewissen Grenze zu. Nach den bis jetzt bekannten Ermittelungen hält man dafür, daß die besten hydraulischen Kalke zwischen 20 bis 30 Proz. kieselsaure Thonerde enthalten sollen. Ein sehr vorzüglicher hydraulischer Kalk enthält:

68.3 kohlensauren Kalk,
24.0 kieselsaure Thonerde,
2.0 kohlensaure Magnesia,
5.7 Eisenoxydul.
100.0

Körniger Kalk, wozu die Marmorarten gehören, ist körnig, mit krystallinischem, körnigblätterigem Gefüge und durchscheinend an den Kanten. Rein, als Urkalkstein vorkommend, liefert er durch's Brennen einen rein weißen fetten Kalk, indem er nur aus 56 Theile Kalkerde und 44 Theile Kohlensäure besteht. Als Mauerstein von großer Festigkeit, ist der körnige Kalk doch mehr oder weniger der Verwitterung unterworfen und steht dem Grobkalke hierin nach.

Kalktuff. Dieser, auch Duckstein genannte Kalksinter, bildet eine blasige, unregelmäßig durchlöcherte Kalkmasse, welche im Bruche meist weich ist, an der Luft aber die Härte des Flötzkalkes erlangt. Er ist besonders zum inneren Ausbau geeignet, wo er, zu flachen Gewölben, zum Ausmauern von Balken-

gefachen und Sprengwänden rc. verwendet, wenig belastet, und bei genügender Festigkeit eine so innige Verbindung mit dem Mörtel eingeht, daß das Mauerwerk als eine zusammenhängende Steinmasse betrachtet werden kann. Im Freien ist er wenig anwendbar, da er dem Frost nicht widersteht. Kalktufflager auf Wagelflue liefern dagegen sehr feste Bausteine.

Der Sandstein. Diese Steinart besteht aus einerlei, oder auch aus verschiedenen Trümmern anderer, vorzüglich kieselhaltiger Gebirgsmassen, welche durch ein Bindemittel, zuweilen kiesel-, zuweilen thonartig, zu einer Masse zusammengekittet sind. Die Größe der Körner, aus welchen die Hauptmasse der verschiedenen Sandsteinarten bestehen, ist sehr verschieden. Gewöhnlich sind die Körner abgerundet, oft aber auch scharfkantig. Das Gefüge der Sandsteine, im Kleinen körnig, ist im Großen mehr oder weniger schieferig. Die Schichtung der Bänke, häufig dem Wagerechten sich nähernd, ist in den Brüchen deutlich erkennbar, weniger die schieferige Fügung der Steinmasse innerhalb der Bank. Die schieferige Fügung der meisten Sandsteine trägt zur Vermehrung der rückwirkenden Festigkeit derselben wesentlich bei, wenn die Last senkrecht auf deren Lager wirkt. Auf die hohe Kante gestellt, werden schieferige Steine leicht verwittern und bei nur einigermaßen großer Belastung gespalten und zerdrückt werden. Schwer zu belastende Sandsteinquader und Werkstücke müssen demnach so bearbeitet und versetzt werden, daß der Druck, welchem sie zu widerstehen haben, senkrecht auf deren natürliches Lager wirkt. Ebenso müssen vor die Mauerfläche vortretende Sandsteine, zur Sicherung gegen das Abblättern, auf das Lager gelegt werden. Auf's Haupt gestellte Sandsteine, als: Säulen, Pfeiler, Fenstergewände u. s. w. müssen so bearbeitet und versetzt werden, daß das Lager in die Mauerflucht, das Haupt dagegen in die Leibung kommt, um letzteres gegen die nachtheiligen Einwirkungen der Witterung möglichst zu schützen.

Nach der Beschaffenheit des Bindemittels, — Kittes — welches nie den vorwaltenden Gemengtheil ausmacht, unterscheidet man die Sandsteine als: a. Kiesel-, b. Thon-, c. Kalk-, d. Mergel- und e. Eisensandsteine.

a. **Kieselsandstein.** Die Hauptmasse besteht aus Quarzkörnern, welche meist scharfkantig und unter sich durch einen kieselartigen Kitt verbunden sind. Reine Kieselsandsteine sind weiß oder gelblichgrau. Ist das Korn fein und sind die Quarzkörner scharfkantig und ineinandergreifend, gleichmäßig durch das quarzige Bindemittel zusammengekittet; so ist der Kieselsandstein in Bezug auf Festigkeit und Wetterbeständigkeit zu den vorzüglichsten Bausteinen zu rechnen und selbst dem Granit vorzuziehen.

Sind die reinen Kieselsandsteine selten, so kommen dagegen die rothen oder bunten Kieselsandsteine ungemein häufig und in größeren Bänken als irgend eine andere Steinart vor. Das Bindemittel der Quarzkörner und anderer darin

vorkommenden Gemengtheile ist bei dem rothen und bunten Sandsteine kieselhaltiger eisenschüssiger Thon. Der Bruch ist erdig und weniger scharf als bei den farblosen Kieselsandsteinen. Kann im Allgemeinen angenommen werden, daß die rothen und bunten Kieselsandsteine an Festigkeit und Dauer den farblosen von sonst gleicher Beschaffenheit nachstehen, so haben doch einige Gattungen, welche sich durch ein gleichmäßiges und feines Korn, sehr regelmäßige Lagerung und in der Regel auch durch eine gleichmäßige, dunkle Färbung auszeichnen, eine große Festigkeit und widerstehen der Witterung vollkommen. Diese Gattung von Sandsteinen zeichnet sich dadurch aus, daß sie sich sehr scharfkantig, und zwar ohne große Schwierigkeit, bearbeiten lassen.

b. **Thonsandstein.** Dieser Sandstein, bei welchem der Quarz und andere Körner der Hauptmasse mit einem vorwiegend thonhaltigen Kitte untereinander verbunden sind, ist leicht an dem erdigen, magern Bruch und daran zu erkennen, daß er, mit Wasser angenetzt, dasselbe begierig einsaugt und dabei einen starken Thongeruch entwickelt. Die Farbe ist in der Regel grauweiß, in's Gelbe, Bräunliche und Grünliche übergehend, doch kommen auch rothe Thonsandsteine vor. Frisch aus dem Bruche ist der Thonsandstein weich und mild zu bearbeiten, an der Luft wird er härter. Enthält er Glimmer, welcher häufig in dünnen Lagen darin vorkommt, so ist er dem Verwittern sehr unterworfen. Bei der Eigenschaft des thonigen Bindemittels, das Wasser begierig einzusaugen und hartnäckig zurückzuhalten, eignen sich nur wenige Thonsandsteinarten zur Anwendung im Freien, und es gebietet die Vorsicht, die Wetterbeständigkeit derselben sorgfältig zu prüfen und zu wichtigen Theilen einer Hausteinkonstruktion nur solche Steine zu verwenden, welche sich durch die Winterprobe bewährt haben. Zu Feuerungsanlagen ist der Thonsandstein einer der schätzbarsten Bausteine und wegen seiner leichten Bearbeitung dazu, sowie zum inneren Ausbaue besonders geeignet.

c. **Kalksandstein.** Diese Sandsteinart enthält außer Quarz auch Feldspath und Thonschiefer in Körnern nebst Glimmerschuppen, und das Bindemittel dieser Gemengtheile ist thonhaltige Kalkerde. Wegen seines kalkhaltigen Bindemittels, welches sich durch Aufbrausen bei Anwendung von Säuren zu erkennen giebt, ist er unbrauchbar zu Feuerungsanlagen, und wenn er auch als quarzreicher Stein zuweilen eine genügende Festigkeit als Haustein hat, so ist er dagegen wegen seines thonhaltigen Bindemittels selten wetterbeständig.

d. **Mergelsandstein.** In diesem Steine sind die Quarz- und andere Körner durch Mergel gebunden. Im Bruche hart, zieht er aus der Luft Feuchtigkeit an und zerfällt durch die Einwirkung der Sonne und des Frostes sehr bald im Freien. Er ist am meisten dem Mauerfraße unterworfen und als Haustein der schlechteste.

e. **Eisensandstein.** Die Quarzkörner dieses Sandsteins sind durch

thonhaltiges Eisenoxyd oder Oxydhydrat gebunden und es ist dasselbe dadurch gelb, in's Braune bis zu Rothbraun übergehend gefärbt. Im Trocknen verwendet hat der meist scharfkantige Stein zuweilen eine Festigkeit, welche derjenigen der besten rothen Kieselsandsteine nicht nachsteht, da aber das Bindemittel durch Feuchtigkeit in eine höhere Oxydationsstufe übergeht, womit eine Ausdehnung der Masse verbunden ist, so zerbröckelt er im Freien auch ohne Einwirkung des Frostes. Die gelb gefärbten Steine sind dem Verwittern besonders unterworfen, wogegen die dunkelgefärbten, bei welchen das Eisen des Bindemittels schon eine sehr hohe Oxydationsstufe erreicht hat, zuweilen recht gut im Wetter stehen. An älteren Bauwerken zeigen sich die gestreiften Steine nur an den hellen Stellen ausgewittert, während die dunklen Streifen dem Froste widerstanden haben.

Nachdem wir diejenigen Gesteine, welche am häufigsten und massenhaftesten vorkommen und zugleich als Bausteine verwendbar sind, beschrieben haben, wenden wir uns zur Betrachtung desjenigen Gesteins, welches als Deckstein vor allen andern schieferig brechenden Gesteinen das geeignetste ist. Es ist dies:

Der Dachschiefer, auch Urthonschiefer, ist ein inniges scheinbar gleichartiges Gemenge von kieselsaurer Thonerde mit Glimmer, Talk und Hornblendetheilchen, von ausgezeichnet schieferigem Gefüge und splitterigem Bruche. Die Ablagerung ist deutlich geschichtet und die Absonderungsflächen — Stiche, Stöße — durchschneiden fast senkrecht, oder bei geneigten Bänken rechtwinkelig die Schieferblätter. Die Farbe ist gewöhnlich blaugrau, auch grünlich schwarz, zuweilen kupferfarbig, auch braun gefleckt oder gestreift. Die Lagerfläche hat einen schimmernden, etwas seidenartigen Glanz. Ein guter Dachschiefer muß vor Allem in ebenen Blättern von geringer Dicke brechen, damit er gleichmäßig überdeckt, keine großen Zwischenräume läßt und das Dachwerk so wenig wie möglich belastet. Die Stärke der Tafeln muß zu ihrer Größe im Verhältniß stehen, und es sollen die großen Tafeln, die sogenannten ganzen Schiefer nicht über zwei Linien, die kleineren Tafeln oder sogenannten halben Schiefer nicht über 1 Linie dick sein. Der Dachschiefer muß fest und dicht, darf aber nicht spröde sein. Ist der Schiefer bei sonst hinlänglicher Festigkeit und Dichtigkeit spröde, so entstehen schon bei der Bearbeitung durch das Einschlagen der Nagellöcher feine Risse und Sprünge, welche Veranlassung sind zum Abspringen der Tafeln bei starkem Winde, und es werden die Tafeln, auch wenn sie weder Risse noch Sprünge enthalten, beim Besteigen der Dächer zertrümmert. Schieferdecker beurtheilen die Festigkeit der Dachschiefer nach dem Klange beim Anschlagen mit dem Hammer. Je heller dabei der Stein klingt, für um so fester wird er gehalten. Die Sprödigkeit läßt sich an den kurzen und weniger schieferigen Abfällen bei der Bearbeitung mit dem Hammer erkennen.

Den größten Einfluß auf die Dauer der Dachschiefer hat die Reinheit

der vorzugsweise kieselartigen Masse. Ist darin Kalkerde enthalten, so zieht er die Feuchtigkeit an und ist zur Salpeterbildung geneigt. Enthält er Schwefelkies oder Eisenoxyd, so ist er der Verwitterung unterworfen Kohlenstoffhaltige Schiefer, an der schwarzgrauen Färbung und dem glanzlosen Ansehen erkennbar, werden im Feuer glühend, und tragen, bei einem das Dachwerk ergreifenden Brande vom Winde fortgeführt, nicht wenig zur Vermehrung der Feuersgefahr bei. Wird kohlenstoffhaltiger Schiefer zwischen Holzkohlen geglüht und glühend in's Wasser geworfen, so zerspringt er. Widersteht ein Schiefer dieser Feuerprobe, so kann er als vorzüglich betrachtet werden. Selbstverständlich darf guter Dachschiefer kein Wasser einsaugen und ist um so besser, je weniger er bei längerem Liegen im Wasser an Gewicht zunimmt.

C. Boden.

Der Thon. Die verschiedenen Thonarten sind keine ursprünglichen Körper, sondern haben ihr Entstehen dem Zerstören älterer Gebirgsmassen zu danken. Als natürliches Baumaterial findet nur der gemeine Thon oder Letten Anwendung, welcher beinahe überall, oft in sehr ausgedehnten Lagern, entweder Flötzgebirge bedeckend, oder im aufgeschwemmten Lande und in verlassenen Betten der Flüsse vorkommt. Ist der gemeine Thon frei von andern mechanisch eingemengten Stoffen, so bildet er eine Verbindung der Thonerde mit der Kieselerde im Zustande eines nassen Hydrats. Gewöhnlich kommt er unrein vor und enthält kohlensaure Kalkerde, Talkerde, Schwefelkies, Gyps, Feldspath, Eisen- und Manganoxyd. Auch kommen im Thon animalische und vegetabilische Ueberreste vor und zuweilen ist er reichhaltig von Kohlenstoff durchdrungen. Die Farbe des Thones ist je nach seiner Zusammensetzung überaus verschieden. Im reinen Zustande, als eine Verbindung von Thon- und Kieselerde, ist er weiß; enthält er Eisenoxyd, so ist er roth und enthält er Kohlenstoff, so ist er grau bis zu schwarz.

In trockenem Zustande fühlt sich der Thon fett an, läßt sich mit dem Messer wie Seife schaben, hat einen erdigen Geruch, klebt an Zunge und Lippe an, saugt mehr Wasser ein als irgend eine Erdart und hält dasselbe hartnäckig zurück, ohne es in Tropfen wieder von sich zu geben. Mit Wasser gemischt und durchgearbeitet, giebt er eine zähe und bildsame plastische Masse. In diesem natürlichen Zustande findet der Thon eine mannichfache Verwendung. Er dient zum Hinterschlagen von Mauern, welche eindringende Nässe abhalten sollen, ferner zur Herstellung wasserdichter Behälter, und als Isolirschichte oder Unterlage gegen das Aufdringen der Grundfeuchtigkeit.

Der Lehm ist eine unreine, stark mit Quarzsand, Eisenocher, zuweilen kohlensaurem Kalke und anderen Ueberresten zersetzter Gebirgsarten gemischte Thonart. Im trockenen Zustande ist der Lehm leicht zerreiblich, hat einen erdigen

Geruch und saugt ebenfalls stark Wasser ein, zerfällt aber in demselben und bildet eine breiartige und dehnbare, aber nicht bildsam-plastische Masse. Das eingesogene Wasser hält der Lehm um so mehr zurück, je weniger Sand er enthält, giebt es aber in Tropfen ab und verhindert das Durchdringen der Nässe nicht, wie dies beim Thon der Fall ist. Lehm bildet die Masse, aus welcher die zur Herstellung von Mauerwerk statt der natürlichen Steine in Anwendung kommenden Backsteine, sowie die zur Eindeckung von Dächern verwendeten Dachziegel geformt werden; mit Stroh vermischt dient er zum Auswickeln und Streichen der Balken- und Riegelgefache, sowie als Unterlage für Decken- und Wandverputz; mit Wasser durchgearbeitet dient er als Mörtel bei der Aufführung von Feuerungsanlagen verschiedener Art; als Lehmmörtel, mit Hanf- oder Flachsscheben, Moosen oder Lohrinde vermischt, bildet er die filzartig zusammenhängende Unterlage für darauf anzubringende Theer- oder Asphaltanstriche bei der Herstellung flacher Dächer, und beim landwirthschaftlichen Bauwesen findet er eine ausgedehnte Verwendung zur Herstellung von Dreschtennen in den Scheunen.

Die fetten Erden. Alle Erden, welche eine geringe Beimischung von Thon und dadurch die Eigenschaft haben, in feuchtem Zustande sich ballen zu lassen, und daß die also zusammengeballte Masse trocknet, ohne auseinanderzufallen, werden fette Erden genannt. Als natürliches Baumaterial bilden fette Erden die Masse, aus welcher beim Pisé- oder Erdstampfbau die Mauern der Gebäude hergestellt werden. Zu diesem Zwecke kann fette Erde steinig, darf aber nicht mit Wurzelwerk vermischt sein.

Der Sand. Zur Mörtelbereitung ist der Sand, und zwar Quarzsand, das unentbehrliche Material, um dem Kalke die von einem gutbindenden Mörtel verlangte Fähigkeit zu geben, Steinhärte zu erlangen und die Oberfläche der Sandkörner unter sich und mit den Oberflächen der Steine zu einer Masse zusammenzukitten. Zu diesem Zwecke muß der Sand rein sein und möglichst viel ebene Flächen darbieten, welche bei der Durcharbeitung mit einander in Berührung treten. Scharfkantiger gegrabener Quarzsand ist hiernach dem meist abgerundeten Flußsande vorzuziehen, vorausgesetzt, daß der gegrabene Sand staubfrei ist und keine für die Bindekraft des Mörtels nachtheiligen Beimischungen enthält. — Der Sand, ohne weitere Beimischung, dient ferner zum Auffüllen der Gewölbe oder zum Ausfüllen der leeren Räume zwischen den Gebälken oder Fußbodenlagern und den Fußböden. Zu solcher Verwendung muß der Sand trocken und frei von solchen Beimischungen sein, welche in feuchtem Zustande in Fäulniß übergehen, oder sonst zerstörend auf das Holz- und Mauerwerk einwirken. Als Füllgrund kommt die Scharf- oder Rundkörnigkeit nicht in Betracht, ebensowenig das Grob- oder Feinkörnige; nur wähle man feinen Sand zur unmittelbaren Unterfütterung der Fußböden.

D. Erdöl und Erdharze.

Erdöl, Steinöl, Bergöl, Bitumen (Petroleum), kommt in verschiedener Konsistenz und Färbung als eine Selbstdestillation der Steinkohlenflötze in den tieferen Schichten der Erdrinde vor und wird auch, zum Beweise dessen, durch trockene Destillation aus der Steinkohle gewonnen. Das farblose oder nur schwachgelbliche Steinöl, vorzugsweise Petroleum genannt, dient vornehmlich zur Beleuchtung, findet aber auch Verwendung bei der Zubereitung von Firnissen, wo seine Eigenschaft, im Wasser unauflöslich zu sein und der Einwirkung von Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure zu widerstehen, von Wichtigkeit ist.

Bergtheer, Mineraltheer, Mineralpech, ist durch Erdöl aufgelöster Asphalt, im reinen Zustande flüssig aus den Spalten einiger Felsarten sickernd, oder in Verbindung mit Wasser aus der Erde tretend, häufiger aber den Urkalk und den ihn deckenden Thon- und kalkhaltigen Sandstein durchdringend. Der Bergtheer, eine weiche, klebrige und bei niederer Temperatur sehr dicke Flüssigkeit, ist im Wasser unauflöslich, wogegen er in Erdöl und in fetten ätherischen Oelen löslich ist. Bergtheer hat die Eigenschaft, alle Körper so vollkommen zu adhäriren, daß er sie vor Feuchtigkeit und Oxydation schützt, und ist deshalb zum Anstreichen des Holzes, des Eisens, des Tauwerks u. s. w. verwendet, ein vorzügliches Schutzmittel gegen Wurmstich, Fäulniß, Rost und alle sonstigen Einflüsse der Atmosphäre.

Asphalt, Erdpech, Erdharz, Judenpech, wird kugelig, nierenförmig, tropfsteinartig in Körnern, als Ueberzug verschiedener Gesteine, derb und eingesprengt gefunden. Von bräunlicher Farbe hat er einen Fettglanz, riecht bituminös, und am stärksten, wenn er gerieben oder erhitzt wird. Trocken destillirt giebt der Asphalt ein brandiges Oel, welches zum Tränken von Papier oder Filzplatten, zum Eindecken flacher Dächer verwendet wird. Die Hauptverwendung des Asphaltes im Bauwesen findet statt zur Herstellung von Estrichen, Fußböden und zu wasserdichten Ueberzügen. Zu diesem Zwecke wird der Asphalt bei gelindem Feuer erweicht und mit vollkommen trockenem Sande vermengt. Beim Erkalten dieser auf eine Steinunterlage gebrachten Masse, welche Mineralkitt oder Mastix genannt wird, wird dieselbe steinhart und widersteht der Einwirkung der Nässe vollkommen. Im Freien angewendet, verliert diese Masse durch das in der Sonnenwärme verflüchtigende Oel ihren Zusammenhang, bekommt Risse und Sprünge und entspricht sonach den Anforderungen bezüglich der Wasserdichtigkeit nicht. Den vorzüglichsten natürlichen Mastix liefern die reichhaltigen Asphaltlager zu Seyssel bei Genf und im Val de Travers im Kanton Neufchatel. Diese Asphaltsteine bestehen aus einem mit 10 bis 12 pCt. Asphalt vollkommen gleichmäßig und auf's Innigste durchdrungenen Kalkstein. Wird dieser bitumiöse Kalkstein unter Zusatz von 8 bis 10 pCt. reinen Erdpechs geschmol-

zen, so erhält man daraus den vorzüglichsten Mastix, welcher allem künstlich bereiteten vorzuziehen ist.

F. Rohr, Stroh und Moos.

Rohr. Die getrockneten Halme des gewöhnlichen Schilfrohrs (arundo phragmites) dienen beim Bauwesen vorzugsweise als Unterlage des auf Holzwerk, namentlich an Decken, anzubringenden Verputzes. Zu diesem Zwecke muß das Rohr zu der Zeit geschnitten werden, wo es seine volle Reife erlangt hat, im Spätherbst oder Anfang des Winters. Später wird das Rohr brüchig und verliert an Festigkeit. Da nur die Oberfläche der Rohrstengel die, zur Anheftung des Mörtels so sehr geeignete rauhe und zähnige Beschaffenheit hat, so müssen die Rohre vor ihrer Verwendung von ihren Blättern befreit, sie müssen geschält werden. Je stärker und länger das Rohr, um so geeigneter ist es zur Unterlage des Verputzes, indem der Mörtel, welcher die Zwischenräume der durch gespannte Dräthe gegen das Holzwerk gepreßten Stengel ausfüllt, um so fester haftet, je größer die gezähnte Oberfläche des Rohres selbst ist, und je tiefer er hinter die Rohre greift.

Stroh. Die ausgedroschenen und getrockneten Halme der verschiedenen Getreidearten werden Stroh genannt und finden Anwendung im Bauwesen. Zum Eindecken ganzer Dächer, oder beim Eindecken der Dächer mit sogenannten Fittigziegeln, zur Ausfüllung der sich bildenden Zwischenräume, mit unterlegten Strohbäuschen, welche aus in der Mitte umgebogenen und an der Umbiegungsstelle fest zusammen gebundenen Halmen gebildet werden, ist das Kornstroh das geeignetste, weil es lang, gerade und fest ist. Ebenso wird das Kornstroh dem Stroh der übrigen Getreidearten vorgezogen, wenn es mit Lehm vermischt, zum Umwickeln des Holzes, beim Ausstaken von Balken- oder Riegelfächern dienen soll. Zur Herstellung von Strohlehm als Unterlage für darauf anzubringenden Verputz, oder zur Herstellung von Luftsteinen, den sogenannten Lehmpatzen, findet das kurze Stroh anderer Getreidearten seine Verwendung.

Moos. Bei der Aufführung von Mauerwerk, welches das Durchsickern des Wassers gestatten soll, bei Futter- oder Stützmauerungen, angepflanzten Terrassen, Seitenkanälen, Sandgruben u. s. w. dient das Moos dazu, den Steinen ein Lager zu verschaffen, ohne die Zwischenräume ganz auszufüllen. Auch wird Moos dazu verwendet, mit Lehm zusammengearbeitet, ähnlich wie das Stroh, eine filzartig zusammenhängende Masse zu bilden. Zu diesen verschiedenen Zwecken wählt man langes und faseriges Moos, welches nicht leicht in Fäulniß übergeht und möglichst viel Zwischenräume darbietet. Von den Wassermoosen ist Sphagnum acutifolium, sowie Sphagnum palustre, — von den Waldmoosen das Polytrichum commune am besten geeignet.

II. Künstliche Baumaterialien.

A. Luftsteine.

Die aus erweichtem Lehm in hölzerne Formen geschlagenen und sodann an der Luft getrockneten Körper, welche zur Aufführung von Mauerwerk im Trocknen statt der natürlichen Steine verwendet werden, heißen Luft- oder Lehmsteine. Werden dem Lehm Stoffe beigemischt, welche, mit demselben verarbeitet, eine filzartig zusammenhängende Masse bilden; so werden die daraus geformten Körper Lehmpatzen genannt. Der zur Anfertigung von Luftsteinen zu verwendende Lehm darf nicht zu fett sein, damit die Steine beim Trocknen nicht reißen; er darf aber auch nicht zu mager sein, damit die Masse beim Trocknen genügend fest bleibt und nicht zerbröckelt.

Da der Billigkeit wegen die Lehmsteine hauptsächlich Anwendung finden, so ist zur Ersparung der Kosten für die Reinigung der Lehmmasse die Gleichförmigkeit derselben ein Haupterforderniß. Zur Erzielung einer möglichst gleichförmigen Masse wird der gegrabene Lehm vor der Verarbeitung längere Zeit in Gruben eingesumpft, damit die ungleich harten Lehm- und Thontheile sich gleichmäßig erweichen und bei der Verarbeitung durch das Schlagen in die Formen, gut vereinigen. Das Formen der Lehmsteine geschieht in der Regel mit Wasser, indem die hölzerne Form vor dem Einschlagen der Masse für jeden einzelnen Stein mit Wasser abgespült wird, damit sie leicht abgehoben werden kann. Derartige Steine können auf dem Trockenplatze nicht hochkantig aufgestellt, sondern müssen auf die flache Seite gelegt werden, wodurch sie auf der obern freien Seite früher und stärker austrocknen, sonach auch mehr schwinden, und auf der untern Fläche rauh werden. Da vollkommene Trockenheit eine Hauptbedingung ist, wenn Mauern aus Lehmsteinen nicht lange Zeit feucht bleiben sollen, so müssen die Lehmsteine, nachdem sie im Freien unter schützender Bedeckung auf Haufen gebracht, lufttrocken geworden, bis zu ihrer Verwendung in Schuppen aufbewahrt werden. Da Lehmsteine auch mit erweichtem Lehm statt Kalkmörtel vermauert werden, so leuchtet ein, daß derartiges Mauerwerk das mindest kostspielige ist. Es verdient demnach das Bauen mit Lehmsteinen überall da, wo der geeignete Lehm zur Hand ist, alle Aufmerksamkeit.

Die Lehmpatzen werden, wie die gewöhnlichen Lehmsteine, von erweichtem

und durchgearbeitetem Lehm in Formen geschlagen, nur mit dem Unterschiede, daß der Lehm bei der Durcharbeitung mit gehacktem Stroh, Hanf- oder Flachsscheben oder auch Quecken vermischt wird. Bei der filzartigen Beschaffenheit der Masse können die Steine ohne erhebliche Gewichtsvermehrung größere Dimensionen erhalten, trocknen vollständiger aus, reißen, selbst bei fettem Lehm, weniger als die gewöhnlichen Luftsteine, leiden weniger beim Transport auf die Baustelle und haben noch den Vorzug, daß auf dem davon aufgeführten Mauerwerk der Verputz haftet.

B. Gebrannte Mauersteine oder Backsteine.

Die Backsteine werden, wie die Lehmsteine, aus aufgeweichtem und durchgearbeitetem Lehm oder Thon geformt und getrocknet, nach vollkommenem Trocknen aber durch Anwendung der Glühhitze im Feuer zu steinharten Körpern gebrannt. Der Thon ohne Sandbeimischung ist zu Backsteinen um deswillen nicht geeignet, weil die davon gefertigten Steine schon beim Trocknen reißen, stark schwinden und beim Brennen bersten und zusammensintern. Soll nun Thon, welcher keine genügende Beimischung von Sand enthält, nach dem Ausdrucke der Ziegler zu fett ist, zur Anfertigung von Backsteinen verwendet werden, so muß demselben bei der Durcharbeitung so viel Sand zugesetzt werden, bis er beim Trocknen nicht mehr schwindet und beim Brennen nicht mehr berstet und zusammensintert. Die Quantität des dem Thon zuzusetzenden Sandes muß bei jeder Thonart durch Versuche ermittelt werden; bei sehr fettem Thon genügt ein Zusatz von 1 Kubikfuß reinem Sand zu 3 Kubikfuß Thon zur Herstellung einer guten Backsteinmasse.

Ist nun der Thon in der Regel für Backsteinmasse zu fett, so ist dagegen der Lehm dazu in der Regel zu mager, das heißt, er enthält bereits eine zu große Menge Sand beigemischt. Soll nun magerer Lehm dennoch verwendet werden, so muß demselben so viel fetter Thon beigemischt werden, bis er eine richtige Backsteinmasse bildet. Diese Beimischung ist nun wegen der verschiedenen Eigenschaften des Thones und des Lehms, im Wasser zu erweichen, schwierig und selten so zu Stande zu bringen, wie dies bei dem Zusatze von Sand zu fettem Thon der Fall ist. Es muß der Thon für sich durchgearbeitet und im dünnflüssigen Zustande dem ebenfalls für sich erweichten Lehm zugesetzt und nach gehöriger Vermischung die Masse in eine Sumpfgrube gebracht und so lange darin gelassen werden, bis die Masse die zum Einschlagen in die Form erforderliche Konsistenz erlangt hat. Sehr häufig findet sich fetter Lehm vor, welcher zur Backsteinmasse das richtige Mischungsverhältniß von Thon und Sand hat; selten aber ist er zugleich frei von andern Bestandtheilen, als Kiesel, Mergel, Kalk, welche einestheils den innigen Zusammenhang der Masse unterbrechen,

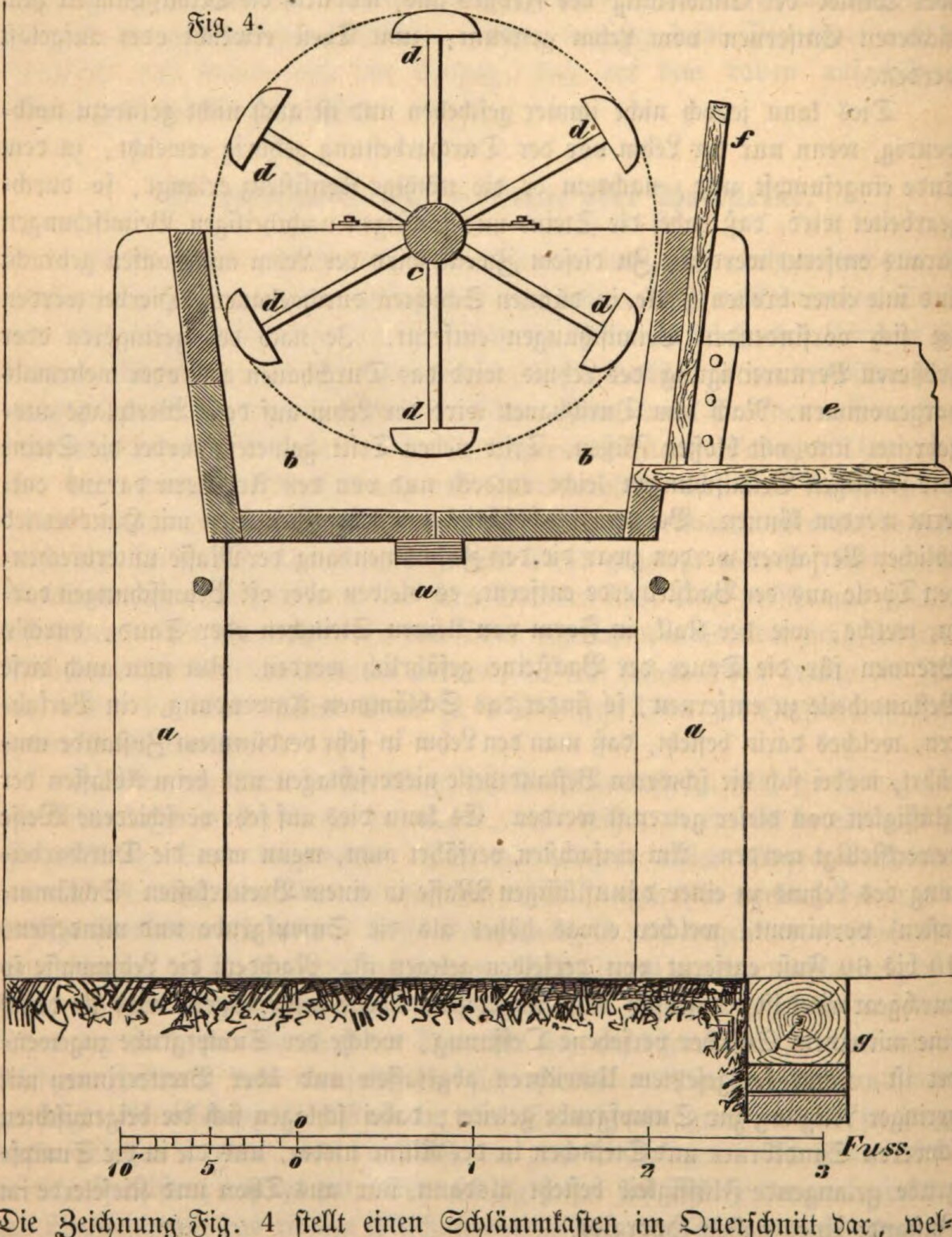
oder durch die Anwendung der Glühhitze beim Brennen so umgewandelt werden, daß sie nach dem Brennen unter Zutritt von Wasser das Zersprengen der Steine veranlassen. Kommen die erwähnten nachtheiligen Beimischungen in nicht zu großer Menge vor, so setzt man am besten den gegrabenen Lehm im Freien über Winter der Einwirkung des Frostes aus, wodurch die Beimischungen zum leichteren Entfernen vom Lehm getrennt, zum Theil erweicht oder aufgelöst werden.

Dies kann jedoch nicht immer geschehen und ist auch nicht geradezu nothwendig, wenn nur der Lehm vor der Durcharbeitung gehörig erweicht, zu dem Ende eingesumpft und, nachdem er die nöthige Konsistenz erlangt, so durchgearbeitet wird, daß dabei die Steine und sonstigen nachtheiligen Beimischungen daraus entfernt werden. Zu diesem Zwecke wird der Lehm auf Haufen gebracht und mit einer breiten Hacke in dünnen Schichten durchgehauen. Hierbei werden die sich vorfindenden Beimischungen entfernt. Je nach der geringeren oder größeren Verunreinigung des Lehms wird das Durchhauen ein- oder mehrmals vorgenommen. Nach dem Durchhauen wird der Lehm auf dem Werkplatze ausgebreitet und mit bloßen Füßen, Tritt neben Tritt geknetet, wobei die Steine und sonstigen Beimischungen leicht entdeckt und von den Arbeitern daraus entfernt werden können. Bei dem vorbeschriebenen, auf Ziegeleien mit Handbetrieb üblichen Verfahren werden zwar die den Zusammenhang der Masse unterbrechenden Theile aus der Backsteinerde entfernt, es bleiben aber oft Beimischungen darin, welche, wie der Kalk, in Form von kleinen Steinchen oder Sand, durch's Brennen für die Dauer der Backsteine gefährlich werden. Um nun auch diese Bestandtheile zu entfernen, so findet das Schlämmen Anwendung, ein Verfahren, welches darin besteht, daß man den Lehm in sehr verdünntem Zustande umrührt, wobei sich die schweren Bestandtheile niederschlagen und beim Ablassen der Flüssigkeit von dieser getrennt werden. Es kann dies auf sehr verschiedene Weise bewerkstelligt werden. Am einfachsten verfährt man, wenn man die Durcharbeitung des Lehms zu einer dünnflüssigen Masse in einem Bretterkasten (Schlämmkasten) vornimmt, welcher etwas höher als die Sumpfgrube und mindestens 40 bis 60 Fuß entfernt von derselben gelegen ist. Nachdem die Lehmmasse so durchgearbeitet ist, daß sich keine ungelösten Theile mehr zeigen, wird sie durch eine mit einem Schieber versehene Oeffnung, welche der Sumpfgrube zugewendet ist, unter fortgesetztem Umrühren abgelassen und über Bretterrinnen mit geringer Neigung zur Sumpfgrube geleitet; dabei schlagen sich die beigemischten schweren Sandkörner und Steinchen in der Rinne nieder, und die in die Sumpfgrube gelangende Flüssigkeit besteht alsdann nur aus Thon und Kieselerde im Zustande eines nassen Hydrates.

Gestattet es die Oertlichkeit nicht, den Schlämmkasten von der Sumpfgrube in der bei dem vorerwähnten Verfahren erforderlichen Entfernung anzubringen,

so kann dem Schlämmkasten eine solche Einrichtung gegeben werden, daß die in der dünnflüssigen Masse enthaltenen groben Sandkörner und Steinchen in dem Schlämmkasten zurückbleiben, während der davon gereinigte Theil der Flüssigkeit in die unmittelbar an den Schlämmkasten grenzende Sumpfgrube abgelassen wird.

Fig. 4.



Die Zeichnung Fig. 4 stellt einen Schlämmkasten im Querschnitt dar, welcher zu diesem Zwecke eingerichtet ist.

In dem nach unten verjüngten, auf einem festen Gestelle a ruhenden

Kasten b befindet sich zur Durcharbeitung der Masse ein Holzcylinder c, an welchem der Länge des Cylinders nach ungleich vertheilte Arme d mit Holzschaufeln angebracht sind, welche letztere, beim Umdrehen der Welle vermittelst eines Getriebes mit Kurbel, die Seitenwände des Bretterkastens nahezu berühren, von dem Bretterboden aber so weit entfernt bleiben, als die zum Abflusse angebrachte Rinne e f, welche durch den Schieber f geschlossen wird, höher als der Boden angebracht ist. Bei der Durcharbeitung der Masse vermittelst lebhafter Umdrehung der Welle setzen sich die beigemischten schweren Bestandtheile an dem Bretterboden des Kastens nieder und bleiben, wenn nach unterbrochener Umdrehung der Welle und geöffnetem Schieber der Rinne die Flüssigkeit in den Schlämmkasten g abgelassen worden, auf dem tiefer als die Rinne gelegenen Boden des Kastens zurück. Die auf eisernen Zapfenlagern ruhende Welle wird nach jeder Füllung ausgehoben, um die zurückgebliebene steinige Masse aus dem Kasten zu entfernen.

Bis zu welchem Grade eine Reinigung der Masse vorgenommen werden muß, hängt einestheils von der Beschaffenheit des Lehms oder Thons, anderntheils aber und hauptsächlich von den Anforderungen ab, welche an die daraus zu formenden und zu brennenden Materialien gestellt werden, sowol in Bezug auf Reinheit und Schärfe der Form, als in Bezug auf Festigkeit und Wetterbeständigkeit. Die strengsten Anforderungen werden hierin an die zu Dachziegeln zu verarbeitende Lehmmasse gestellt werden müssen, indem die daraus geformten und gebrannten Ziegel einen hohen Grad von Festigkeit bei geringer Stärke haben und dabei vollkommen wetterbeständig sein müssen. Es kann bei sorgfältiger Schlämmung der Ziegelmasse der Fall eintreten, daß die gereinigte Masse dadurch zu mager und deshalb ein Zusatz von Thon erforderlich wird. In diesem Falle muß der beizumischende Thon für sich geschlämmt und in dünnflüssigem Zustande dem gleichfalls wieder flüssig gemachten Lehm unter nochmaliger Durcharbeitung im Schlämmkasten zugesetzt werden.

Formen oder Streichen der Backsteine. Bei Feldziegeleien wird das Formen der Backsteine im Freien vorgenommen, und es steht in der Regel der Arbeiter bis zur Hälfte des Leibes in einer Grube und verrichtet das Formen unmittelbar auf dem geebneten und festgeschlagenen Boden des Arbeitsplatzes, in welchen er, zur festen Unterlage der Formbretter, zwei Querleisten einpreßt. Bei geregeltem Betrieb der Ziegeleien in geschlossenen Räumen befindet sich auch der Arbeitsplatz des Formers im Innern der zum Trocknen bestimmten Räume, und der Arbeiter hat in der Regel einen besondern Formtisch, auf welchen die zur Verarbeitung fertige Backsteinmasse in Haufen gebracht und von dem Arbeiter in die Formen geschlagen und gestrichen wird. Die Form„ aus festem Holze hergestellt, bildet einen Rahmen, welcher einen Raum von der Größe des zu formenden Lehmsteins umschließt, sonach um so viel größer, als das Schwinden

der Backsteinmasse bis zur vollkommenen Lufttrockenheit vor dem Brennen des in einer bestimmten Größe verlangten gebrannten Steines ausmacht. Die Langseiten des Rahmens sind über die eingestemmten und verzinkten Querstücke hinaus, beiderseits um einige Zolle verlängert und zugerundet, damit der Arbeiter die Form bequem fassen und abheben kann. Ein Bret mit unterhalb angebrachten Querleisten, welche letztere sich an die in den Boden der Arbeitsplätze eingepreßten, oder auf den Arbeitstisch genagelten Querleisten anschließen, dient der Form zur unmittelbaren Unterlage. Der Arbeiter schneidet nun mit beiden Händen von dem neben dem Formplatze aufgebrachten Haufen der Backsteinmasse einen Klumpen von dem ungefähren Volumen des zu formenden Steines ab, schlägt ihn in die Form, preßt die Erde in dabei noch frei bleibende Theile, insbesondere die vier Ecken der Form genau ein und zieht entweder mit beiden hoch gestellten Händen oder einem hochkantigen Streichbrette die überflüssige Erde ab. Nachdem ein zweites Formbret aufgelegt ist, wendet der Arbeiter die Form so um, daß das obere Bret nach unten, das untere dagegen nach oben zu liegen kommt, bringt das nach oben gekommene Bret wieder auf den Formplatz zurück und hebt die Form ab, so daß der geformte Stein nun von einem Hülfsarbeiter, welcher ein zweites Bret darauf legt, nach dem Trockenplatze gebracht wird. Bei Feldziegeleien wird die Erde in stark erweichtem Zustande in die Form geschlagen, so daß dieselbe die Form ausfüllt, ohne daß der Former nöthig hat, die freien Stellen besonders auszudrücken, und es wird die Form vor jedem Einschlagen der Erde in Wasser abgewaschen, es werden die Steine nach dem Sprachgebrauch der Ziegler in W a s s e r g e f o r m t. Da nun die aus erweichter Erde in abgewaschenen Formen geschlagenen Steine nicht die erforderliche Festigkeit haben, um auf dem Trockenplatze hochkantig aufgestellt werden zu können, so werden sie unmittelbar auf den geebneten und mit Sand bestreuten natürlichen Boden in der Nähe des Formplatzes zum Trocknen auf die flache Seite gelegt. Die also geformten und auf dem natürlichen Boden getrockneten Steine müssen nun stark, und zwar ungleich schwinden, nehmen in Folge dessen eine sehr unregelmäßige Form, mit auf der Unterseite rauher Oberfläche an und sind beinahe allgemein unter dem Namen R u s s e n s t e i n e bekannt. Je regelmäßiger nun die Form und Größe des geformten Steines nach dem Trocknen sein soll, um so konsistenter muß die in die Form zu schlagende Erde sein, und es darf durch das Formen diese Konsistenz nicht verändert werden. Scharfkantige und wenig in der Form veränderte Backsteine können deshalb nicht in Wasser, sondern sie müssen in Sand geformt werden. Das Formen in Sand unterscheidet sich von dem Formen in Wasser dadurch, daß die vor dem Einschlagen der Erde abgewaschene Form mit feinem und trockenem Sande bestreut wird, ebenso das Unterlagbrett. Da bei diesem Formen die Erde möglichst konsistent eingeschlagen werden muß, so schlägt der Former die von dem Haufen

ebenfalls mit beiden hochgehaltenen Händen abgeschnittene Erde vor dem Einschlagen auf dem mit feinem Sande bestreuten Formplatze oder dem Formtische, in einen länglichen, der Größe der Form entsprechenden Klumpen, welchen er mehrmals umschlägt und dadurch an der Oberfläche besandet. Nach dem Einschlagen dieses mit Sand umhüllten Klumpens drückt er sorgfältig die eingebrachte Erde an allen Seiten der Form, insbesondere in den Ecken derselben an, ersetzt das etwa Fehlende und wendet, zur Herstellung der oberen Fläche sowol als auch zur Entfernung überflüssiger Erde, das Streichbret an. Ganz scharfkantige Steine werden aus sehr konsistenter Erde in Formen gepreßt, welche vor dem Einschlagen der Erde geölt werden, und es werden die nach diesem Verfahren geformten Steine als Oelsteine bezeichnet.

Hohlsteine oder Röhren, auf deren Anwendung wir seiner Zeit verweisen werden, können nicht von der Hand geformt, sondern müssen vermittelst einer eigens dazu konstruirten Maschine aus sehr konsistenter Erde durch eine gußeiserne Form glatt gepreßt werden. Die Konstruktion dieser Preßmaschine ist sehr verschieden und übergehen wir deren Beschreibung, als nicht hierher gehörig zum gewöhnlichen Ziegeleibetrieb für landwirthschaftliche Zwecke.

Trocknen der Backsteine und Ziegel. Bevor die Lehmsteine vollkommen trocken sind, dürfen sie zum Brennen nicht eingesetzt werden, indem der Wassergehalt nicht vollkommen getrockneter Waare durch die sich beim Brennen entwickelnden Wasserdämpfe Veranlassung wird zum Zerbröckeln der Masse. Bei Feldziegeleien werden die Lehmsteine im Freien getrocknet und zu diesem Behufe von dem natürlichen Boden aus in Stößen von der Breite einer Backsteinlänge aufgesetzt, welche mit einer leichten Strohdecke versehen oder mit Brettern überlegt werden. Es leuchtet ein, daß diese Art des Trocknens bei ungünstiger Witterung sehr störend auf den Betrieb einwirkt und zuweilen große Verluste herbeiführt. Einfache Trockenschuppen über aufgesetzte Stöße von der Breite zweier Backsteinlängen sind selbst für Feldziegeleien sehr zu empfehlen.

Bei gewerbsmäßig betriebenen Ziegeleien geschieht sowol das Brennen als auch das Trocknen in einem eigens dazu errichteten Gebäude, der Ziegelscheune, und es werden, um dem Gebäude keine allzugroße Ausdehnung geben zu müssen, sowol ebener Erde, als auch im Dachwerke Trockengerüste in Form von Repositorien angebracht.

Brennen der Backsteine und Ziegel. Sind die Lehmsteine oder Lehmziegel vollkommen getrocknet; so erhalten sie ihre zur Verwendung im Freien erforderliche Festigkeit und Wetterbeständigkeit erst dadurch, daß sie einige Zeit der Glühhitze ausgesetzt werden, was man das Brennen nennt. Das Brennen wird entweder im Freien oder in eigens dazu eingerichteten Oefen vorgenommen. Die Konstruktion der Ziegelöfen, mit welcher wir uns beschäftigen werden,

wenn wir die Einrichtung von Gebäuden für den Betrieb landwirthschaftlich-technischer Gewerbe zum Gegenstande unserer Besprechung machen, ist überaus verschieden und richtet sich hauptsächlich nach der Eigenthümlichkeit der beim Brennen in Anwendung kommenden Brennmaterialien.

C. Baukalk.

Brennen des Baukalkes. Wir haben bei der Beschreibung der natürlichen, aus einer Verbindung kohlensaurer Kalkerde mit anderen Erdarten bestehenden Kalksteine bereits erwähnt, daß viele dieser Kalksteine, wenn man sie längere Zeit der Glühhitze aussetzt, in Baukalk, welcher auch als Aetzkalk oder lebendiger Kalk bezeichnet wird, umgewandelt werden. Diese Umwandlung besteht darin, daß durch die Wirkung der Glühhitze die Kohlensäure in Gasform entweicht und in der zurückbleibenden Masse nur noch die Kalkerde mit den übrigen Erdarten verbunden zurückbleibt.

Bei diesem Prozesse wird eine beträchtliche Menge von Wärmestoff entwickelt, so daß ein Theil des Wassers in Dampfform entweicht. Ein Theil des Wassers verbindet sich mit der Kalkerde und bildet einen festen Körper, das Kalkhydrat, welches dem Gewichte nach etwa 25 pCt. Wasser enthält. Wird diesem Hydrat eine größere Wassermenge zugesetzt, so zerfällt es und bildet einen weißen Brei, welcher den so überaus wichtigen Grundstoff zu dem Verbindungsmateriale der Steine zur Herstellung des Mauerwerks liefert.

Das Löschen des Kalkes. Die Umwandlung des gebrannten Kalkes in Kalkbrei durch Zusatz von Wasser wird das Kalklöschen genannt. Der gemeine fette Baukalk, aus welchem der Luftmörtel bereitet wird, welcher seine Härte durch den Zutritt der atmosphärischen Luft erlangt, wird unter bedeutendem Wasserzusatze gelöscht und in Gruben aufbewahrt, wo er durch das Verdunsten und den Abzug des überflüssigen, nicht mit der Kalkerde verbundenen Löschwassers, zu einer gleichmäßigen, konsistenten Masse sich bildet, welche, durch Bedecken einer starken Sandschicht gegen den Zutritt der Luft abgeschlossen, eine lange Reihe von Jahren aufbewahrt werden kann, ohne an ihrer Bindekraft zu verlieren. Dieser fette Baukalk wird gewöhnlich in einem Bretterkasten, etwa 7 bis 8 Fuß im Geviert und von 2 Fuß Tiefe gelöscht, welche Größe für das Umarbeiten des Kalkes vermittelst einer Hacke sehr geeignet ist. Der Boden dieses Löschkastens wird etwas nach der Seite, wo die Kalkgrube sich befindet, abschüssig angelegt, damit der gelöschte Kalk durch eine mit Schieber versehene Oeffnung des Kastens gut abläuft. Der Arbeiter bringt den Kalk in den Löschkasten, übergießt ihn mit so viel Wasser, etwa $1/4$ seines Gewichts, als er aufzusaugen bestrebt ist, und läßt ihn so lange unberührt, bis die Kalkstücke zerplatzen und als Pulver zusammenfallen. Jetzt erst setzt er nach und nach,

unter beständigem Durcharbeiten, so viel Wasser zu, als der Kalk zur Bildung einer gleichmäßigen, etwas dickflüssigen Masse aufzunehmen im Stande ist. Der Kalk löscht um so vollkommener, je reiner das zum Löschen verwendete Wasser ist und um so sorgfältiger darauf gesehen wird, daß keine zu schnelle Erniedrigung der Temperatur des erhitzten Kalkhydrates durch starken Zusatz kalten Wassers herbeigeführt wird. Regenwasser ist zum Kalklöschen am besten, nächst diesem ist Flußwasser dem Brunnenwasser vorzuziehen, und unreines Wasser ist unter allen Umständen als unbrauchbar zu verwerfen. Die Größe des Wasserzusatzes richtet sich nach der Fähigkeit des gebrannten Kalkes, durch Aufnahme von Wasser sein Volumen zu vergrößern, was man das Gedeihen oder Aufgehen des Kalkes nennt. Magere Kalke geben oft nur das doppelte Volumen, während fette Kalke bis zum drei und einhalbfachen Volumen gelöschten Kalk geben; woraus sich ersehen läßt, daß zu dem Löschen dieser Kalke mehr als drei Mal so viel Wasser zugesetzt werden muß, als zu dem Löschen der ersteren. Wird dem Kalke beim Löschen zu wenig Wasser zugesetzt, so daß ein Theil des Kalkhydrats nicht gesättigt wird, so entsteht das sogenannte Verbrennen des Kalkes, wobei der nicht gesättigte Theil des Kalkes sich nicht mit dem gesättigten gelöschten Theil des Kalkes verbindet; wird dagegen gleich Anfangs zu viel Wasser zugesetzt, das heißt mehr als der gebrannte Kalk in sich aufnehmen, verschlucken kann, um in Hydratpulver zu zerfallen, so löscht er ebenfalls unvollkommen und ist alsdann, wie man sagt, ersäuft. Ist der erste Wasserzusatz der Gedeihungsfähigkeit des Kalkes angemessen, so daß er vollständig zerfällt, so ist es ohne allen Nachtheil, wenn unter beständigem Durcharbeiten nach und nach eine größere Menge von Wasser zugesetzt wird, als geradezu erforderlich wäre zum vollständigen Sättigen des Kalkes, während ein zu geringer Wasserzusatz unter allen Umständen nachtheilig ist.

Beim fetten Kalke findet annähernd folgendes Verhältniß der durch das Brennen und Löschen herbeigeführten Veränderungen im Volumen und im Gewichte statt:

1. Der Kalkstein verliert durch's Brennen nahezu die Hälfte seines Gewichtes, indem ein Theil der Kalkerde mit der entweichenden Kohlensäure, welche etwa 40 Proz. seines ursprünglichen Gewichts beträgt, entführt wird.

2. 1 Kubikfuß gebrannter Kalk liefert $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ Kubikfuß gelöschten Kalk.

3. Das Gewicht des aus einem Kubikfuß Kalkstein gebrannten und gelöschten Kalkes beträgt $1^1/_2$ bis $1^3/_4$ Mal mehr, als das Gewicht des Kalksteines.

4. Die Masse des gelöschten Kalkes von 1 Kubikmeter beträgt wegen der Zwischenräume nur $1^1/_2$ bis $1^3/_4$ Kubikmeter.

Einsumpfen des fetten Kalkes. Ist der gelöschte Kalk in die Kalkgrube gebracht, so leuchtet ein, daß die beim Löschen wegen Erniedrigung der Temperatur des Löschwassers im Löschkasten nicht vollständig aufgeschlossenen Kalktheile sich nach und nach, wie der Wassergehalt der Löschmasse abnimmt, in der Grube aufschließen, so daß der gelöschte Kalk erst in der Grube recht gleichartig wird. Ist der Kalk in der Grube genugsam verdichtet, was sich durch entstehende Risse und Sprünge an der Oberfläche zu erkennen giebt, so muß derselbe nun mit einer etwa zwei Fuß hohen Sandschicht gedeckt werden, welche Schicht aber zum Schutze gegen den Frost verstärkt werden muß, wenn der gelöschte Kalk über Winter in der Grube aufbewahrt werden soll. In trocknen Gruben und gegen den Zutritt der Luft gesichert, kann der gelöschte Kalk Jahrhunderte lang aufbewahrt werden, ohne an seiner Bindekraft zu verlieren.

Löschen des hydraulischen Kalkes. Alle gebrannten Kalksteine, welche die Eigenschaft haben, daß der daraus bereitete Mörtel im Wasser erhärtet und zu seiner Erhärtung des unmittelbaren Zutritts der Luft nicht bedarf, sind magere Kalke und müssen unmittelbar nach dem Löschen verwendet werden. Das Löschen der hydraulischen Kalke wird am besten auf dem Platze der Mörtelbereitung vorgenommen und besteht darin, daß man den frischgebrannten Kalk nur mit so viel Wasser besprengt, daß er zu Kalkhydrat zerfällt, und ihn sodann durch Bedecken mit Sand gegen den Zutritt der Luft so lange verwahrt, bis er unter Zusatz von Wasser zur Mörtelbereitung Verwendung findet. Je früher der hydraulische Kalk nach dem Zerfallen in Kalkpulver verwendet wird, um so größer ist seine Bindekraft. Der gebrannte hydraulische Kalk muß deshalb trocken und luftdicht verwahrt werden, wenn er versendet oder einige Zeit aufbewahrt werden soll.

D. Von dem Kalkmörtel oder Mauerspeiß.

Wird dem gelöschten Kalk, unter Zusatz von Wasser, Sand unter stetem Durcharbeiten beigemischt, so erhält man das unter dem Namen Mörtel bekannte Verbindungsmaterial der natürlichen und der gebrannten Steine.

Bereitung des Mörtels. Die erste Bedingung bei der Bereitung des Mörtels, welcher so beschaffen sein muß, daß die Sandkörner von dem Kalkbrei gleichmäßig umhüllt sind und so nahe an einander zu liegen kommen, daß das Volumen des Mörtels das Volumen des Sandes vor dem Kalkzusetzen nur Weniges übersteigt, ist die richtige Durcharbeitung des Kalkes mit Wasser. Bevor deshalb der Sand beigemischt werden kann, muß der Kalk mit so viel Wasser, als nach der grob- oder feinkörnigen Beschaffenheit des Sandes und der zu vermauernden Steine geradezu erforderlich ist, in eine ganz gleichmäßige

Masse durchgearbeitet werden. Erscheint die Kalkmasse gleichmäßig vertheilt, so wird der Sand nach und nach, unter beständigem Durcharbeiten so lange zugesetzt, bis der Mörtel die richtige Mischung von Kalk und Sand hat.

Das Verhältniß des Sandzusatzes richtet sich einerseits nach der Gedeihungsfähigkeit des Kalkes, denn je fetter der Kalk an und für sich ist, um so mehr Sand kann ihm zugesetzt werden, andererseits aber und hauptsächlich nach der Beschaffenheit des Sandes in Bezug auf dessen Reinheit und auf die Form und Größe der Sandkörner. Je größer die Sandkörner sind, und um so weniger die Oberfläche derselben sich bei der Durcharbeitung aneinander schließen, um so mehr Kalk ist erforderlich, um die Zwischenräume auszufüllen. Es wird demnach dem Kalke von gleicher Beschaffenheit um so mehr Sand zugesetzt werden können, je feiner und scharfkörniger der Sand ist, und es wird eine Vermischung von grobem und feinem Sande einen besser bindenden Mörtel geben, als grober Sand oder Kies allein. Das Verhältniß des Sandzusatzes wird sonach, je nach Form und Größe der Sandkörner, verschieden sein.

Man prüft einen zu Mörtelbereitung zu verwendenden Sand in Bezug darauf, wie viel davon dem Kalke zugesetzt werden kann, um daraus einen guten Mörtel zu bereiten, indem man ein größeres Gefäß mit diesem Sande anfüllt und alsdann so lange Wasser zugießt, bis das Wasser den Rand des Gefäßes erreicht. Der Zusatz von Wasser giebt das Volumen der Zwischenräume der Sandkörner an, und man hat etwa zwei Zehntheile dieses Volumens mehr anzunehmen für die geeignetste Kalkmasse, weil der Kalk in breiartigem Zustande mit den Sandkörnern vermischt wird und durch das Umhüllen derselben mehr aufträgt. Die Form der Sandkörner hat einen wesentlichen Einfluß auf den Zusatz, wie auf die Bindekraft des Mörtels. Runde Körner berühren sich gegenseitig nur an einzelnen Punkten und lassen größere Zwischenräume, als prismatisch geformte oder sonst kantige Körner, welche sich bei der Durcharbeitung mit dem Kalke mit ihren Flächen berühren und geringere Zwischenräume lassen. Ein reiner Grubensand, welcher sich scharf anfühlt und beim Reiben in den Händen knirscht und keine Unreinigkeit zurückläßt, ist selbst dem Flußsande, welcher meist abgerundete und glatte Körner hat, vorzuziehen.

Soll zum Löschen des Kalkes nur reines und wo möglich weiches Wasser genommen werden, so gilt dies in noch höherem Grade bei der Bereitung des Mörtels. Unreines Wasser theilt der Kalkerde Stoffe mit, welche die Erhärtung des Mörtels verhindern, und enthält es Kochsalz oder Säuren, so wird dadurch der Grund gelegt zur Entstehung des besonders an feuchten Mauern sich bildenden sogenannten Mauerfraßes. Der zur Mörtelbereitung geeignete Sand muß rein von allen Beimischungen sein, welche der Erhärtung des Mörtels im Wege stehen. Außer dem reinen Quarzsande, welcher schneller bindet, wenn er

durch Oxyde gelb oder braun gefärbt ist, ist kieselerdiger Sand von porösen, dabei aber festen Steinen brauchbar, wenn er rein von Staub ist.

Hydraulischer Mörtel. Der hydraulische Mörtel, welcher die Eigenschaft hat, unter Wasser Steinhärte zu erlangen, ist entweder ein natürlicher oder ein künstlicher. Der natürliche hydraulische Mörtel wird wie der aus fettem Kalke bereitete Mörtel hergestellt, indem man dem gelöschten und unter Wasserzusatz gleichmäßig durchgearbeiteten Kalke so viel Sand zusetzt, als er zu umhüllen im Stande ist. Da alle hydraulischen Kalke magere sind, so ist der Sandzusatz auch ein geringerer als bei den fetten Luftkalken. Wie bereits beim Löschen erwähnt wurde, muß der hydraulische Mörtel unmittelbar nach dem Löschen des Kalkes zubereitet werden und er bindet um so besser, je rascher er nach der Zubereitung verwendet wird und je sorgfältiger beim Löschen darauf gesehen wurde, daß dem blos angenetzten Kalke nicht eher das zur Mörtelbereitung erforderliche Wasser zugesetzt wurde, bis der Kalk vollständig in Pulver zerfallen war. Bei der Zubereitung des hydraulischen Mörtels in einem größeren Vorrathe muß derselbe auf Haufen gebracht, öfter begossen und vor der Verwendung nochmals durchgearbeitet werden.

Der künstliche hydraulische Mörtel wird aus gemeinem fettem Kalke bereitet, indem man demselben bei der Zubereitung des Mörtels, außer scharfem Sande, noch solche steinartige Stoffe zusetzt, welche dem Mörtel die Fähigkeit ertheilen, wie der natürliche hydraulische Mörtel im Wasser und selbst unter Wasser zu verhärten.

Da der gemeine Thon in gebranntem Zustande außer der Thonerde, Kiesel und Alaunerde, sowie oft auch Oxyde, letztere mit den übrigen Bestandtheilen chemisch verbunden, enthält, so wird dem gemeinen fetten Kalke schon ein gewisser Grad von hydraulischer Eigenschaft ertheilt, wenn man bei der Mörtelbereitung außer dem Sande gestoßenes Ziegelmehl zusetzt. Eine gewöhnliche Mischung besteht aus 3 Theilen gelöschtem Kalk, 2 Theilen Ziegelmehl und 3 Theilen scharfem Sand. Der Kalk wird mit weniger Wasser durchgearbeitet und der Sand, mit dem Ziegelmehl vorher innig gemengt, so lange durchgearbeitet, bis der Mörtel der Hacke widersteht, und sodann wird die Masse mit einem Stößer so lange geschlagen, bis sich keine Kalktheilchen mehr zeigen. Ein sehr schnell bindender Mörtel, zu Mauerwerk im Wasser oder zum Bewurf und Verputz von neuvermauerten Wasserbehältern geeignet, besteht aus 2 Theilen gelöschtem Kalk, 2 Theilen Ziegelmehl und gleichen Theilen scharfem Sand, und 2 Theilen gemahlenem ungelöschtem Kalk. Der gelöschte Kalk wird mit dem Ziegelmehl und Sand zu einem gewöhnlichen, doch nicht sehr steifen Mörtel bereitet, und der ungelöschte Kalk zuletzt, unter kräftigem Schlagen mit einem Stößer zugesetzt, so daß dadurch dem Mörtel ein Theil seines überschüssigen Wassers ent-

zogen wird. Dieser überaus schnell bindende Mörtel muß unmittelbar nach der Bereitung verarbeitet werden.

Traßmörtel. Das unter dem Namen Traß vorkommende vulkanische Gestein, welches am vorzüglichsten nahe bei Andernach, im Brohl-Thale vorkommt und von dort in gemahlenem oder vielmehr zerstoßenem Zustande bezogen wird, ist dasjenige Naturprodukt, welches dem fetten Kalke, entweder allein, oder in Verbindung mit Sand bei der Mörtelbereitung zugesetzt, die Eigenschaft giebt, unter Wasser so schnell und so vollkommen zu erhärten, wie dies bei dem Mörtel von dem besten natürlichen hydraulischen Kalke kaum in höherem Grade der Fall ist. Es beruht dies auf seiner, dem hydraulischen Kalke entsprechenden Zusammensetzung aus:

Kieselerde	48.94
Eisenoxyd	12.52
Thonerde	18.95
Kalkerde	5.41
Bittererde	2.42
Kali	0.37
Natron	3.56
Wasser mit Ammoniak. .	7.65

Andere, ebenfalls scharfkörnige Traßgesteine, werden zur Mörtelbereitung um so geeigneter sein, je ähnlicher deren Bestandtheile in dem angegebenen Verhältnisse des vorzüglichen rheinischen Trasses sind.

Die Zubereitung des Traßmörtels geschieht auf die Weise, daß man frisch gelöschtem Kalk, in so breiartigem Zustande, daß er kaum auf der Kelle bleibt, den gemahlenen Traß nach und nach zusetzt und die Masse mit dem Stößer so lange schlägt, bis sie einen gleichmäßigen kompakten Teig bildet, welcher weder Kalk noch einzelne Traßkörner mehr zeigt. Dabei darf während der Bearbeitung durchaus kein Wasser zugesetzt werden. Ein derartiger gut durchgearbeiteter Traßmörtel muß zähe sein und sich wie Butter anfühlen. Ein davon gefertigter Klumpen muß im Wasser innerhalb 24 Stunden eine Härte erlangen, daß er dem Drucke der Hand widersteht. Der Traßmörtel bindet am besten, wenn er noch am Tage der Zubereitung verbraucht wird; soll er bis zum nächsten Tage aufbewahrt werden, so muß dies in einem bedeckten Behälter geschehen, und es wird am andern Tage der Mörtel nochmals unter Zusatz von frischem Kalke und Traß geschlagen.

Muß bei großen Bauausführungen der Traßmörtel in großem Vorrathe gehalten werden, so wird er am ersten Tage wie gewöhnlich, aber mit etwas mehr Wasserzusatz bereitet und auf einen Haufen gebracht. Am zweiten Tage wird der Haufen, jedoch ohne Wasser beizumischen, abermals durchgearbeitet und sodann wieder aufgesetzt. Am dritten Tage wird dann der Mörtel nochmals,

und zwar so lange durchgearbeitet, bis sich darin keine Körner mehr zeigen, dann aber schnell verbraucht.

Damit der Traßmörtel beim Vermauern das zur Bindung nöthige Wasser nicht verliert, müssen die Steine vor dem Vermauern oder Versetzen stark angenetzt werden.

Die Menge von Traß, welche, dem fetten Kalke zugesetzt, einen schnell bindenden und dabei in kurzer Zeit erhärtenden Wassermörtel liefert, ist je nach der Beschaffenheit des Kalkes sehr verschieden. Die Erfahrung lehrt, daß zu viel Traß der Festigkeit des Mörtels bei manchen Kalkarten schadet, während durch einen Zusatz von scharfem Sande die Bindekraft und Erhärtungsfähigkeit des Mörtels zunimmt. Zu 100 Theilen Kalk 150 Theile Sand und 50 Theile Traß giebt einen vorzüglichen, und zu 100 Theilen Kalk 175 Theile Sand und nur 25 Theile Traß, giebt einen immerhin noch sehr guten Wassermörtel. Bei an und für sich magern Kalken muß selbstverständlich der Sandzusatz geringer genommen werden, so daß oft zu 100 Theilen Kalk nur 75 Theile Sand und 25 Theile Traß erforderlich sind.

Cemente. Die unter dem Namen Cemente bekannten hydraulischen Kalke, ohne Zusatz von Sand, nur mit Wasser zu einem steifen Mörtel unter kräftigem Schlagen zubereitet, erhärten unter Wasser in der kürzesten Zeit. Durch einen Zusatz von Sand, dessen Menge abhängig ist von der Zusammensetzung der Cemente, wird das Erhärten zwar etwas verzögert, die spätere Festigkeit aber in den meisten Fällen vermehrt.

Der als **Roman-Cement** bekannte englische Cement besteht aus 55.4 Theilen Kalkerde, 30.0 Theilen kieselsaurer Thonerde und 6 Theilen Eisenoxyd. Nach diesen Mischungsverhältnissen können zu 6 Theilen Cement 4 Theile Sand zugesetzt werden, ohne daß er durch diesen Sandzusatz in seiner hydraulischen Eigenschaft merklich verliert.

Pariser Cement enthält 54.0 Kalkerde, 31.0 kieselsaure Thonerde und 150 Eisenoxyd, verträgt sonach einen ähnlichen Sandzusatz wie der Roman-Cement.

Portland-Cement ist anerkannt der vorzüglichste. Er soll nicht blos unter Wasser, sondern auch an der Luft, in Frost und Hitze unveränderlich sein, und muß nicht, wie die meisten andern Cemente, gleich verbraucht, sondern kann längere Zeit vor der Verwendung aufbewahrt werden. Dieser Cement verträgt mehr Sandzusatz als die bekannten andern und soll noch einen vorzüglichen Verputzmörtel — Wetterstuck — liefern, wenn zu einem Theile Cement 6 Theile scharfer Sand zugesetzt werden.

Gyps und Gypsmörtel. Der in Form eines trockenen Pulvers vorkommende Bau-Gyps wird durch das Brennen einer Steinart gewonnen, welche aus einer Verbindung von Kalkerde und Schwefelsäure besteht und meist noch andere

Erden beigemischt enthält. Die Schwefelsäure ist mit der Kalkerde so innig verbunden, daß sie selbst durch Glühhitze nicht daraus entfernt wird. Durch das Brennen wird sonach dem Gypse nur sein Krystallwasser entzogen und er zerfällt dann leicht in Pulver. Der gemeine oder dichte, dabei aber reine Gypsstein enthält:

32.91 Kalkerde,
46.31 Schwefelsäure,
20.78 Wasser,

er muß sonach, wenn er vollständig gebrannt ist, beinahe den vierten Theil seines Gewichtes verloren haben. Erfahrungsgemäß verliert der Gyps an seiner Bindekraft, wenn ihm durch's Brennen sein Krystallwasser vollständig entzogen ist, und er soll, zu Mörtel verarbeitet, am besten binden und am schnellsten erhärten, wenn er noch nahezu $1/4$ seines Wassergehaltes hat. Es wird deshalb derjenige Gyps, welcher gut binden und schnell erhärten soll, von gemahlenen Gypssteinen in Kesseln oder auf Metallplatten gebrannt, wobei sich das Entweichen des Wassers erkennen und darnach die Heizung reguliren läßt. Bei dem Erhitzen des Gypspulvers beginnt das Entweichen des Wassers in Dampfform mit 100 Graden nach Celsius, und bei der Vermehrung der Hitze bis zu 133 Graden nach Celsius wird das Wasser vollständig daraus entfernt.

Bei dem Erhitzen des durch Umrühren in gleicher Temperatur erhaltenen Gypspulvers zeigen sich die nämlichen Erscheinungen wie beim Erhitzen von Flüssigkeiten; mit 100 Graden beginnt es aufzuwallen, förmlich zu kochen. Mit der Abnahme der Aufwallung wird nun die Heizung unterbrochen und die Temperatur des Pulvers gleichmäßig dadurch erniedrigt, daß es, tüchtig umgearbeitet, aus dem Kessel oder von der erhitzten Platte gebracht wird. Durch frühere oder spätere Unterbrechung des Kochens kann der Wassergehalt des gebrannten Gypses beliebig vermehrt oder vermindert werden. Wird er bis über 133 Grad erhitzt, so verliert er alle Bindekraft und wird deshalb auch todtgebrannter Gyps genannt. Gutgebrannter reiner Gyps muß sich, in der Hand gedrückt und gerieben, zart und fett anfühlen und darf nicht an den Fingern hängen bleiben. Fühlt er sich rauh und trocken an, so ist er mit fremden Erden vermischt und ist dann nur zu gröberen Arbeiten verwendbar. Da der gebrannte Gyps eine große Neigung und Fähigkeit hat, das durch's Brennen ihm entzogene Wasser aus der Luft wieder anzuziehen, so muß er nach dem Brennen sofort in luftdichte Gefäße verpackt und bis zur Verwendung in trockenen Räumen aufbewahrt werden.

Wird das gebrannte Gypspulver mit Wasser angerührt, so bildet die breiartige Masse einen Mörtel, welcher sehr schnell trocknet und in kurzer Zeit eine Festigkeit und Härte erlangt, die zwar mit der Zeit nicht zunimmt, für manche Zwecke aber vollkommen ausreicht. Das Verhältniß des Wasserzusatzes

ist nach der Beschaffenheit des Gypses verschieden und muß, wie bei dem Kalkmörtel, für jede Gypsart ermittelt werden; doch ist im Allgemeinen anzunehmen, daß zu 2 Theilen Gypspulver 1 Theil Wasser, dem Rauminhalte nach genommen, der Gypsmörtel die richtige Beschaffenheit hat zum Vergießen von Eisen und zum Vermauern oder Verputzen. Wird einem eingerührten Gypsbrei nochmals Wasser zugesetzt, so verliert der Gyps seine Bindekraft, trocknet langsam und ungleich und erlangt nie eine große Härte. Weniger nachtheilig ist es, wenn einem zu dünnen Gypsbrei später noch Gypspulver zugesetzt wird, doch geht auch hierbei das Erstarren des Mörtels sehr ungleich von statten, und die Festigkeit wird vermindert. Einmal erstarrter Gyps wird zu weiterer Verwendung durch Hinzuthun von Wasser völlig unbrauchbar. Im Feuchten trocknet der Gyps nie aus und verliert seine bindende Kraft mit der Zeit vollständig. Er ist deshalb nur im Trocknen anwendbar.

Was den Gyps als Verbindungsmaterial ganz besonders empfiehlt, beruht auf dem Verhalten des mit Wasser angerührten Gypsmörtels, beim Erstarren und Erhärten sich auszudehnen, so daß er also nicht wie der Kalkmörtel schwindet, und daß er, einmal erstarrt, die angenommene Form und Größe beibehält. Das Ausdehnen des Gypsmörtels bei dem mit Wärme-Entwickelung stattfindenden Erstarren und Erhärten desselben, macht ihn besonders geeignet zum Ausgießen von Steinfugen, zur Befestigung von Eisen in Stein, zum Ziehen von Gesimsen und zur Herstellung fugendichter Estrichböden. Da nun das schnelle Erstarren des mit Wasser angerührten Gypsmörtels der Verwendung desselben zu Mauer- und Verputzmörtel entgegensteht, so ergiebt sich daraus von selbst, daß er zu diesem Zwecke mit einem Material gemischt verarbeitet werden muß, welches das zu schnelle Erstarren des Gypsmörtels verhindert. Dieses Material ist nun der frisch gelöschte Kalk oder ein fetter Kalkmörtel.

Zum rauhen Verputz und zum Vermauern wird zu drei Theilen Kalkmörtel ein Theil Gypsmörtel zugesetzt. Bei dieser Mischung wird das Schwinden des Kalkmörtels durch die Ausdehnung des Gypsmörtels aufgehoben und es entstehen deshalb beim Trocknen und Erhärten des Verputzes oder der Mauerfugen keine Risse und Sprünge. Zu einem sehr schnell trocknenden Anwurfe wird dem Gypsbrei nur reiner Quarzsand zugesetzt, und zwar rechnet man gewöhnlich zu zwei Theilen Gypspulver 1 Theil Sand.

Zu dem Ziehen von Gesimsen bedient man sich des G y p s s t u c k s, welcher aus 3 Theilen frisch gelöschtem Kalk, 1 Theil Sand und 4 Theilen Gypsmörtel besteht. Ohne Sandzusatz wird der Mörtel aus gleichen Theilen von frisch gelöschtem Kalk und Gypsmörtel bereitet. Wird zur Bereitung des Gypsmörtels statt reinen Wassers Leimwasser verwendet, so erlangt dadurch der Stuck eine bedeutende Härte.

E. Von den Kitten.

Die Anwendung der Kitte, welche dazu dienen, entweder gleichartige Materialien, wie Stein mit Stein, Eisen mit Eisen, Holz mit Holz u. s. w., oder ungleichartige Materialien, wie: Stein mit Eisen, Glas mit Holz u. s. w. auf's Innigste zu verbinden, ist überaus mannichfaltig und eben so ihre Zusammensetzung. Je nach den Verbindungsstoffen der unter einander zu einem Kitte zu vereinigenden trocknen Bestandtheile werden Kitte als:

a. Harzkitte,
b. Oelkitte und
c. Wasserkitte

unterschieden.

Bei der Anwendung von Harz- und Oelkitten, müssen die mit einander zu verbindenden Gegenstände vorher getrocknet und wo möglich erwärmt werden, damit die Harze oder Oele eindringen können, wogegen bei der Anwendung von Wasserkitten ein vorheriges Trocknen selten nöthig ist.

Wir lassen einige erprobte Zusammensetzungen hier folgen.

Harzkitt für Wassermauer.

Es werden 48 Gewichtstheile Kolophonium,
6 „ Wachs,
2 „ Schellack,
2 „ Wasser

in gelinder Hitze zusammen geschmolzen und sodann

6 Theile Terpentin,
3 „ Schwefel,
16 „ Ziegelmehl

unter beständigem Durchrühren zugesetzt.

Der etwas dünnflüssige Kitt wird in die vorher erwärmten Fugen gebracht und erhärtet sofort. Man kann denselben erkaltet aufbewahren und hat vor dem Gebrauche nur nöthig, denselben über gelindem Feuer flüssig zu machen.

Harzkitt für Sandstein.

10 Gewichtstheile Pech,
5 „ Kolophonium

werden in gelinder Hitze zusammengeschmolzen und sodann

5 Gewichtstheile Mennige und
2 „ Ziegelmehl

zugesetzt.

Dieser Kitt muß frisch verwendet werden.

Flüssiger Harzkitt. Eine gesättigte Auflösung von Schellack in höchst-

rektifizirtem Weingeist bildet den vorzüglichsten Kitt zu genauer Vereinigung von Bruchstücken aller Steinarten. Auf beide zu vereinigende Flächen mit dem Pinsel aufgetragen, müssen die zu verkittenden Theile fest zusammengepreßt werden. Dieser Kitt erhärtet sofort und widersteht der Hitze und dem Froste gleich gut. In wohlverstopften Flaschen kann er jahrelang aufbewahrt werden, ohne an seiner Bindekraft zu verlieren.

Chamotte-Oelkitt von Kraye. Die aus feuerfestem Thon gebrannten Gefäße, welche bei der Porzellanmalerei zum Einbrennen der Farben verwendet werden, bilden, fein gestoßen, den unter dem Namen Chamottemehl bekannten Hauptbestandtheil dieses Kittes, welcher sowol zum Verkitten der Steine, als auch dazu verwendet wird, daß man damit die Oberfläche der Steine in einer dünnen Schicht überzieht, um sie, wie bei Treppentritten, vor Beschädigung und Abnutzung zu sichern.

Dieser Kitt wird bereitet, indem man 100 Pfd. Chamottemehl und 8 Pfd. Bleiglätte mit 12 Pfd. Leinölfirniß zu einer gleichmäßigen Masse zusammenstampft und knetet. Die zusammenzukittenden Flächen werden vorher gereinigt und mit Leinöl eingerieben und es wird sodann der Kitt mit dem Spatel aufgetragen.

Oelkitt für Wasserleitungen.

1½	Pfd.	Kalkpulver (hydraulisch),
3	„	Silberglätte,
2	„	feine Eisenfeilspäne,
10	„	Ziegel- oder Chamottemehl

werden fein pulverisirt und durchgesiebt, mit 1 Pfd. Leinölfirniß vermengt und mit eisernem Schlägel auf einer Eisen- oder Steinplatte mehrere Stunden lang durchgeschlagen. Während des Schlagens wird nach und nach noch 1 Pfd. Leinölfirniß zugesetzt.

Oelkitt für Kupfer und Stein.

	7	Gewichtstheile	Bleiweiß,
	6	„	Silberglätte,
	6	„	Bolus,
	4	„	Glaspulver,
werden mit	4	„	Leinölfirniß

zusammengestampft und geschlagen.

Fenster- oder Glaserkitt.

2	Gewichtstheile	Bleiweiß,
1	„	Kreide

werden mit Leinölfirniß vermischt und so lange zusammengeschlagen und geknetet, bis die Masse konsistent und so bildsam ist, daß sie sich, in Klumpen geformt, ausdehnen läßt, ohne zu reißen.

Französischer Glaserkitt. Der vorher erwähnte Glaserkitt wird zum Verkitten der Glastafeln bei allen Fensterrahmen angewendet, welche mit Oelfarben angestrichen werden. Bei Fensterrahmen aus Eichenholz, welche nicht angestrichen werden sollen, muß der Fensterkitt mit der Holzfarbe übereinstimmen und so beschaffen sein, daß er an der Luft nicht reißt. Diesen Anforderungen entspricht der obengenannte Kitt, welcher wie folgt bereitet wird. — 7 Pfd. Leinöl werden mit 4 Unzen fein geriebener Umbra-Erde gekocht und dazu 2 Unzen Wachs zugesetzt. Mit dieser Mischung, in noch warmem Zustande, werden nun 11 Pfd. Bleiweiß und $5^1/_2$ Pfd. feingeriebene Kreide so lange zusammengeknetet und geschlagen, bis die Masse gleichmäßig, bildsam und zähe ist.

Tischler- oder Holzkitt. Von frisch gebranntem Kalke werden 6 Gewichtstheile Kalkmehl mit 4 Gewichtstheilen Roggenmehl innig vermischt und sodann diese Mischung unter allmäligem Zusatz von 4 Gewichtstheilen Leinölfirniß so lange in einem Mörser gestoßen, bis das Ganze eine gleichmäßige, plastische Masse bildet, welche an dem Mörser nicht mehr anklebt.

Wasserkitte für Eisen und Stein.

1 Gewichtstheil pulverisirter hydraulischer Kalk,
2 " feines Ziegelmehl,
$^1/_2$ " feine Eisenfeilspäne,

oder:

1 " Cement,
$^1/_2$ " Eisenfeilspäne,

oder:

1 " Kalkpulver,
2 " Traß,
$^1/_2$ " Eisenfeilspäne.

Eins dieser trocknen Gemenge wird mit Wasser zu einem steifen Mörtel angemacht, womit man die nach innen erweiterten Löcher zur Aufnahme des Eisens vollständig ausfüllt und sodann erst das Eisen eintreibt.

Müllerkitt. Zum Verkitten von Steinen oder Steinfugen und zum Ausfüllen von Löchern in Steinen, welche an nassen Stellen vorkommen, ist ganz besonders geeignet der Kitt nachfolgender Zusammensetzung:

2 Gewichtstheile pulverisirter frisch gebrannter Kalk, mit $^1/_2$ Gewichtstheil feinem Quarzsande innig gemengt, werden mit 3 bis 4 Theilen frischem Käsestoff (Käsematte, Käsequark) zusammengearbeitet. Dieser Kitt muß möglichst schnell verwendet werden und es müssen trockene Kittstellen vorher angefeuchtet werden, weil die Kittmasse überaus schnell erhärtet.

Käsekitte. Einen Kitt, welcher der Hitze bis zu 80° Reaumur widersteht, erhält man, wenn man zu 1 Gewichtstheil Pulver von frisch gelöschtem Kalk 4 Gewichtstheile gut ausgepreßten Käsestoff sorgfältig auf dem Steine

zusammenreibt und sodann, zur Vermeidung der beim Trocknen entstehenden Risse, etwas feinen Quarzsand zusetzt.

Einen feinen Kitt bereitet man, indem man 8 Gewichtstheile frischen, gut ausgepreßten Käsestoff mit 4 Gewichtstheilen frisch gebranntem pulverisirten Kalk und 3 Gewichtstheilen pulverisirtem Quarz zusammenreibt. Dieser, wie der vorige, frisch anzuwendende Kitt erlangt in 12 bis 18 Stunden eine Steinhärte und ist, wie zum Verkitten der Steine, so auch zum Verkitten von Glas und Porzellan geeignet.

Ofenkitte. Zum Versetzen der Oefen und zum Verstreichen der Fugen an Zimmeröfen dient ein Kitt, welcher aus gleichen Theilen gesiebter Buchenholzasche und gesiebtem, trocknem Lehm, mit etwas Kochsalz vermengt, und mit Wasser zu einem steifen Teige angerührt und gut zusammengearbeitet wird. Zum Beschlag für Oefen dient eine Zusammensetzung von 10 Theilen Thonmehl, 15 Theilen Ziegelmehl, 4 Theilen Feilspäne und 1 Theil Kochsalz unter Zusatz von 1/4 Theile Kälberhaaren mit wenig Wasser zu einem steifen Teig zusammengearbeitet, welcher sodann aufgetragen wird.

Eisenkitt. Zur Verbindung von Eisen mit Eisen hat sich ein Kitt von folgender Zusammensetzung vorzüglich bewährt.

In 1 Maß Essig, welcher bis zum Kochen erhitzt wird, wird 1 Pfd. Eisenvitriol aufgelöst und zu dieser Lösung, unter beständigem Umrühren, nach und nach 1/4 Pfd. gestoßener Schwefel und 1/4 Pfd. fein gemahlene Galläpfel zugesetzt. Nach dem Kochen wird der sich bildende Schaum weggenommen, und es werden so viel reine Eisenfeilspäne zugesetzt, als zur Bildung eines konsistenten Kittes erforderlich, um damit die Kittstelle auszufüllen.

Tischlerleim. Der zur Vereinigung von Holzbestandtheilen allgemein angewendete Tischlerleim besteht aus einer durch Kochen von sehnigen Thierabfällen, insbesondere den Abgängen von Thierhäuten gewonnenen Gallerte, welche in getrockneten Tafeln im Handel vorkommt. Die Güte des Tischlerleims kann zwar nur ganz sicher durch versuchsweise Anwendung erkannt werden; doch lassen sich im Allgemeinen seine Eigenschaften annähernd von Außen erkennen.

Guter Leim muß eine helle, bräunlichgelbe Farbe ohne Flecken oder Streifen haben, glänzend, klar durchscheinend, hart und spröde sein; an der Luft trocken bleiben, beim Biegen kurz abbrechen und glänzende, glasartige Bruchflächen zeigen. In kaltem Wasser muß ein guter Leim mehrere Tage liegen, ohne ganz zu zergehen, dabei aber stark aufquellen und sehr klebrig werden. Starke Tafeln werden, wenn sie durchscheinend, völlig trocken und spröde sind, den dünneren vorgezogen.

Die gewöhnliche Zubereitung des Leims geschieht in der Regel in der Weise, daß man die Tafeln in kleine Stücke zerbricht oder stößt, sie einen Tag lang in kaltem Wasser weichen läßt und alsdann erst in eisernen oder messingenen

Leimpfannen mit der erforderlichen, je nach der Holzart und Arbeit verschiedenen Menge von Wasser auf Kohlenfeuer setzt und bei gelindem Kochen so lange erhitzt, bis er sich vollständig aufgelöst hat und keine Blasen mehr treibt. Der Leim verliert durch zu starkes und öfter wiederholtes Kochen an seiner Bindekraft, und es erklären sich daraus die Nachtheile, welche für die Haltbarkeit von zusammengeleimten Holzarbeiten dadurch entstehen, daß der Schreiner in der Regel den Leim über dem schnellflackernden Feuer von Hobelspänen kocht und dem alten Leim unter Zusatz von Wasser neuen Leim zusetzt. Es ist erwiesen, daß der Leim die größte Bindekraft andauernd behält, wenn er, statt über offenem Feuer, in einem Wasserbade gekocht wird, wobei es dann gleichgiltig ist, welches Brennmaterial zum Kochen des Wassers angewendet wird. In einen zur Hälfte mit Wasser angefüllten Kessel wird die Leimpfanne als flache Schale mit ringsum so weit vortretendem Rande, daß er den Rand des Wasserkessels überdeckt, eingesetzt. Durch Unterhalten des Feuers unter dem Wasserkessel wird nun der Leim in der Pfanne nicht ganz bis auf 80 Grad Reaumur erhitzt, kann deshalb nie anbrennen oder verkohlen und bleibt, mit dem Kessel vom Feuer abgenommen, $1^1/_2$ bis 2 Stunden so warm und flüssig, als zum Verleimen erforderlich ist. Wasserkessel und Leimpfanne bestehen am besten aus Kupfer.

Die gute Wirkung des Leims hängt, außer dem sorgfältigen Kochen, hauptsächlich auch davon ab, daß die zu verleimenden Holzflächen genau aneinander schließend bearbeitet, vollkommen trocken und rein von Staub sind, und daß nach dem Verleimen die Hölzer durch die Anwendung von Zwingen mit Keilen oder Schrauben, so lange fest aneinander gepreßt werden, bis der Leim vollkommen erhärtet ist. Poröse Hölzer werden an den zu verleimenden Flächen zuerst mit dünnem Leim getränkt und erst alsdann vollständig geleimt.

Zu dem Verleimen von Hölzern, welche der Nässe ausgesetzt sind, wird dem Leim beim Kochen etwas Leinölfirniß zugesetzt. Kocht man 8 Gewichtstheile Leim mit 32 Theilen Wasser zu einem starken Leim und setzt demselben $4^1/_2$ Gewichtstheile Leinölfirniß bei, wobei man die Masse noch einige Minuten kochen läßt, so erhält man einen äußerst fest bindenden Holzkitt, welcher der Nässe vollkommen widersteht.

Leimkitt für Holz und Metalle. Zur Vereinigung hölzerner Gegenstände mit Gegenständen aus Metall, Stein, Glas u. s. w. empfiehlt Dr. Elsner einen Leimkitt, welcher wie folgt bereitet wird.

Guter Tischlerleim wird zur gewöhnlichen Leimkonsistenz für Tischlerarbeiten gebracht und hierauf unter stetem Umrühren so viel feingesiebte Holzasche zugesetzt, daß sich eine firnißähnliche Masse bildet. Mit dieser noch heißen Masse werden nun die zu vereinigenden Flächen der Gegenstände bestrichen und letztere fest aneinander gepreßt. Nach dem Erkalten sollen die verleimten Gegenstände so fest verbunden sein, daß sie nur mit großer Gewalt von einander getrennt

werden können. Schleifsteine auf Holztafeln mit obiger Masse verkittet, halten seit jahrelangem Gebrauch zusammen, ebenso Glasreiber, bei denen das Glas mit dem Holzgriff durch obigen Kitt vereinigt worden war.

Mundleim. Man bereitet einen guten Mundleim, indem man reinen hellen Leim 3 bis 4 Stunden in reinem kalten Brunnenwasser erweicht, sodann gelinde kocht und unter beständigem Umrühren so viel gestoßenen hellen Kandiszucker zusetzt, als man dem Gewichte nach trocknen Leim genommen hat. Ist nach dem Kochen aller Schaum beseitigt, so gießt man den Leim auf Metallplatten oder in flache Schüsseln in so starken Lagen, als man beabsichtigt, den nach dem Erkalten der Gallerte mit dem Messer geschnitten werdenden Mundleimstücken Dicke zu geben. Man kann die Bindekraft des Mundleims erhöhen, wenn man demselben etwas zerkleinerte und in Weingeist erweichte Hausenblase zusetzt.

Der beim Gebrauch unangenehme Leimgeruch und nicht weniger unangenehme Geschmack des Mundleims wird dadurch beseitigt, daß man dem gekochten Leim, kurz vor dem Ausschütten, einige Tropfen Citronenöl beimischt.

E. Von den Farben.

Die beim Bauwesen in Anwendung kommenden Farben werden je nach dem Bindemittel der Farbstoffe, als: a. Kalkfarben, b. Leimfarben, c. Milch- und Käsefarben, d. Oelfarben und Lackfarben unterschieden, welche Unterscheidung wir unserer Besprechung zu Grunde legen werden.

a. **Kalkfarben** dienen sowol im Innern wie auch im Aeußeren zum Anstreichen roher oder getünchter Mauerflächen, und aus diesem Grunde ist der Kalk das geeignetste Bindemittel der Farbstoffe unter sich, und der mit dem Kalke verbundenen flüssigen Farben mit den aus Kalkmörtel bestehenden Flächen, welche mit Farben angestrichen werden sollen. Außerdem dient der Kalk, mit welchem die Farben auf's Innigste gemischt werden, noch dazu, die Farbentöne heller zu stimmen. Soll ein Kalkfarbenstrich den Untergrund gleichmäßig decken, so müssen die Farbstoffe vor ihrer Vermischung mit der Kalkmilch auf dem Reibsteine mit Wasser gerieben werden und dies ist um so nöthiger, je langsamer die Auflösung der Farbstoffe in Wasser vor sich geht und je verschiedener das spezifische Gewicht der Farbstoffe ist, wenn deren mehrere vermischt angewendet werden. Die Masse der Kalkmilch, welcher die Farbstoffe beigemischt werden sollen, muß zu dem beabsichtigten Anstriche vollkommen ausreichend sein, wenn er gleich in der Farbe ausfallen soll. Ist einmal die Mischung des beabsichtigten Farbtons erreicht, so muß die Farbe möglichst schnell und unter beständigem Umrühren der Farbmasse aufgetragen und gut auseinander gestrichen werden, wobei ein möglichst breiter Strich mit langhaarigen Pinseln oder Bürsten nach

gleicher Richtung geführt werden muß. Ein einmaliger Anstrich deckt selten, selbst wenn zur Deckung des Grundes dem Farbenstriche ein Anstrich mit Kalkmilch vorausging. Müssen nun die Kalkfarben zwei bis drei Mal aufgetragen werden, so geschieht der nachfolgende Anstrich erst alsdann, wenn der vorhergehende getrocknet ist, und die Führung des Pinsels oder der Bürste muß bei nacheinander folgenden Aufträgen, der Richtung der vorhergegangenen Führung entgegengesetzt und für die verschiedenen Aufträge so abwechselnd wie möglich sein. Der Kalk verbindet sich zwar mit den Farbstoffen, doch bildet er kein Schutzmittel gegen Nässe und gegen die Einwirkung der atmosphärischen Luft. Aus diesem Grunde können zu Kalkfarben keine Farbstoffe Verwendung finden, welche durch Luft und Nässe verändert werden, und es sind die in der Natur vorkommenden Erdfarben und einige wenige Farbstoffe, welche keine Oxydation erleiden, allein geeignet, und es reichen diese Farbstoffe zur Darstellung der meist nur in hellen, milden und gebrochnen Tönen angewendeten Nüancen der Hauptfarben vollkommen aus. Zu den Haupt-Kalkfarben zählen:

Der Ocker. Die in den verschiedensten Abstufungen von Lichtstrohgelb bis zum feurigsten Goldgelb vorkommenden, durch Oxyde gefärbten Thonarten werden Ocker genannt. Sie kommen unter sehr verschiedenen Namen im Handel vor, theils nach dem Orte der Fabrikation, wie: Würzburger Ocker, theils nach der auszeichnenden Färbung, wie Goldocker, theils nach der Gestalt, wie Kugelocker. Kommen nun schon in der Natur Ocker von so überaus verschiedener Färbung vor, so kann die eigenthümliche Färbung eines jeden Ockers noch erhöht werden durch das Glühen desselben. Je nach dem Grade der dabei angewendeten Hitze wird die Färbung dunkler. Goldocker geht in Orange, und höher geglüht, in lebhaftes Rothbraun über. Alle Ocker haben das mit einander gemein, daß sie begierig das Wasser auffaugen und darin sich nach kurzer Zeit vollkommen auflösen, und schon aus diesem Grunde sind sie für Kalkfarbenanstrich besonders geeignet.

Umbra oder Braunerde. Die unter dem Namen Umbra bekannten braunen Erdfarben werden aus Braunkohlenerde durch Schlämmen dargestellt und nach der Reinigung in Formen gepreßt. Nach den verschiedenen Fundorten der Braunkohle ist auch der Grundton der braunen Erdfarben verschieden und geht bei den einen in's Röthliche, bei den andern aber in's Grünliche oder Graue über. Da alle Braunkohlenerde Bitumen enthält und bei der sorgfältigsten Reinigung derselben davon Spuren in der bereiteten Farbe enthalten sind: so löst sich diese Farbe im Wasser nicht genugsam auf und muß deshalb, vor der Vermischung mit der Kalkmilch, in Wasser sorgfältig gerieben werden. Geschieht dies nicht, so zeigen sich beim Anstreichen die nicht vollständig aufgelösten Theile des Umbra als dunkle Streifen.

Rother Bolus. Alle mit rothem Eisenoxyd gefärbten Thonerden, welche

in Schichten und einzelnen Partien im Flötzgebirge vorkommen und zuweilen in Eisenocker und Röthel übergehen, kommen geschlämmt und in Formen gepreßt, unter dem Namen Bolus als eine bräunlichrothe Farbe vor, welche sich zu Kalkfarbenanstrich sehr gut eignet und sich auf's Innigste mit den übrigen Erdfarben vermischen läßt. Wird Bolus in Wasser gebracht, so saugt er dasselbe begierig auf, zerfällt in Stücken, aber ohne vollständig zu erweichen. Er muß deshalb in Wasser gerieben werden.

Englisch oder Berliner-Roth. Unter diesem Namen kommt der gebrannte gelbe Bolus, welcher je nach dem Eisenoxyd, welches derselbe enthält, heller oder dunkler roth ist, im Handel war. Es ist dies die einzige lebhaft rothe Kalkfarbe.

Kalkblau. Das früher aus schwefelsaurem Kupferoxyd und Kalkmilch dargestellte Kalkblau ist gegenwärtig durch das künstliche Ultramarin vollständig verdrängt, indem dies Fabrikat in einer Tiefe des Tones vorkommt, welcher früher sowol bei dem natürlichen Bergblau als auch bei dem künstlich dargestellten Kalkblau völlig unbekannt war, dabei vollkommen den Einflüssen der Witterung widersteht, in Verbindung mit Kalk auch fest auf den angestrichenen Flächen haftet und dabei überaus billig ist.

Grünerde. Dieses in Afterkrystallen des Augits, in Nestern des Mandelsteins und als Erde in dünnen Lagern vorkommende Mineral kommt im Handel als Grünerde vor und ist die einzige grüne Farbe, welche in Verbindung mit Kalk keine Veränderung erleidet und auch der Luft widersteht. Die beste Grünerde, welche einen feinerdigen Bruch hat und wenige fremde Beimischungen enthält, ist die italienische von Montebello und von Verona, welche letztere unter dem Namen Veroneser Erde in den Handel kommt. Die gewöhnliche Grünerde hat einen sandigen Bruch und enthält andere Fossilien beigemengt, welche daraus entfernt werden müssen; gleichwol wird die Farbe schmuziggrün und matt. Wird die Grünerde mäßig geglüht, so verliert sie die grüne Farbe und geht in ein schönes Rothbraun über. Diese gebrannte grüne Erde ist sehr beständig an der Luft, und eben so wie die ungebrannte zum Kalkanstrich geeignet.

Kalkschwarz. Das aus Holzkohlen oder Pflanzenabfällen dargestellte Schwarz ist das für Kalkfarben geeignetste. Das unter dem Namen Frankfurter Schwarz bekannte besteht aus der Kohle von Weintrebern, welche mit Wasser fein gerieben, getrocknet und in Stücken in den Handel gebracht wird. Dieses Schwarz ist sehr tief und geht, vor der Mischung mit Kalk mit Wasser gerieben, eine innige Verbindung mit dem Kalk und allen Erdfarben ein.

Kalkgrau. Eine eigenthümliche graue Ockererde, Grauerde genannt, kommt in verschiedenen Tönen der grauen Farbe vor und ist bei Kalkfarben zu Mischungen sowol, als für sich allein, sehr zu empfehlen.

b. Leimfarben. Bei den Leimfarben bildet den Grundstoff die Kreide, und die Farbstoffe, welche der Kreide zugesetzt werden, müssen, wie die Kreide selbst, vor dem Zusatz von Leimwasser mit reinem Wasser gerieben werden. Das Leimwasser, womit die geriebenen Farbstoffe verdünnt werden, bereitet man aus 1 Pfd. gutem Leim mit 10 bis 12 Pfd. Wasser gelind gekocht. Auf etwa 4 Pfd. Kreide oder andere Erdfarben von gleichem spezifischen Gewichte werden 2 Pfd. Leimwasser gerechnet; ist das spezifische Gewicht der Farbstoffe größer, so wird im Verhältniß mehr Leimwasser zugesetzt. Das Verdünnen der mit Leimwasser bereiteten Farben in dem zum Anstreichen erforderlichen Grade geschieht durch Zusatz von reinem Wasser. Auf getünchten Flächen haften die Leimfarben nicht gut; es wird deshalb ein vorheriger Anstrich mit verdünnter Milch, Alaunwasser oder Wachsseife angebracht. Die Seifenbrühe wird bereitet, indem man auf 1 Pfd. Wachsseife 9 Pfd. Brunnenwasser in der Weise mischt, daß man die Seife mit einem Theile des kochend gemachten Wassers auflöst und sodann den Rest des Wassers kalt hinzugießt. Leimfarbe-Anstriche auf Holz lösen sich leicht ab, wenn nicht dem Anstreichen ein völliges Tränken der Holzgegenstände mit Leimwasser vorhergeht. Gewöhnlich werden Leimfarbe-Anstriche nur im Innern angewendet, wo sie der Nässe nicht ausgesetzt sind; doch kann man Leimanstriche auch der Nässe widerstehend machen, wenn man 1 Gewichtstheil pulverisirte Galläpfel in 12 Gewichtstheilen Wasser auf $^2/_3$ einkocht, die Abkochung durch ein Tuch seiht und damit den vollkommen trocken gewordenen Leimfarbe-Anstrich mehrmals überstreicht, und zwar den letzten Anstrich mit einer stärkeren Lösung von 1 Theil Galläpfel auf 5 Theile Wasser. Für Leimfarbe-Anstrich sind alle Farbstoffe, welche wir als zu Kalkfarben geeignet bereits erwähnt haben, anwendbar, doch können dazu auch viele andere, zu Kalkfarben nicht geeignete Farbstoffe verwendet werden, indem der beigesetzte Leim diese Farben vor den Einflüssen der Luft schützt.

Selten deckt ein einmaliger Leimfarbe-Anstrich; muß er zwei oder drei Mal aufgetragen werden, um vollkommen zu decken, so ist darauf zu sehen, daß die Farben schnell aufgetragen und gut vertrieben werden und daß ein zweiter oder dritter Anstrich erfolgt, bevor der vorhergehende vollständig trocken ist, damit keine Streifen entstehen. Leimfarbe-Anstrich auf Holz ist besonders in Räumlichkeiten zu empfehlen, wo sich Dünste erzeugen und wenig Luft zutritt, indem sich daselbst die Leimfarben unverändert erhalten, während die Oelfarben nachdunkeln.

c. Milch- oder Käsefarben. In sehr vielen Fällen dauerhafter als Leimfarbe-Anstrich ist der Anstrich mit Farben, welche mit Milch- und Käsestoff zubereitet werden. Eine erprobte Mischung für ein Bindemittel, welches selbst im Freien dauerhaft ist und den Vorzug hat, daß es wochenlang aufbewahrt werden kann, besteht aus 4 Pfd. abgerahmter Milch, 6 Unzen frischgelöschtem Kalk, 4 Unzen Leinöl und 3 Pfd. weißem Thon oder geschlämmter Kreide. Den

nur durch Eintauchen in Wasser frisch gelöschten Kalk rührt man mit Milch zu einem dicken Brei, setzt diesem das Oel zu, alsdann unter beständigem Durcharbeiten die übrige Milch und zuletzt den Thon oder die Kreide. Mit diesem Grundstoff werden die Farben zusammengerieben, welche sodann, wie die Leimfarben, mehrmals gestrichen werden. Ist der Anstrich vollkommen trocken, so kann demselben durch einen Ueberzug Glanz gegeben werden, welcher aus Eiweiß und Wasser besteht. Man bereitet diese Flüssigkeit, indem man zu 3 Pfd. Wasser das Weiße von 12 Eiern giebt und durch Quirlen auf's Innigste vermischt.

Der Grundstoff einer vorzüglichen Milch- und Käsefarbe wird wie folgt hergestellt. Zu 1 Kubikfuß frisch gelöschten Kalk wird $^2/_5$ Kubikfuß Käsestoff zusammengeknetet und dieser Masse so viel rahmfreie Milch zugesetzt, als erforderlich ist, um die Masse durch ein feines Drahtsieb zu treiben. Wird die durchgesiebte Masse mit 14 Maß rahmfreier Milch unter beständigem Umrühren verdünnt, so hat sie die richtige Konsistenz zum Anstrich der vorher in Wasser geriebenen und in verdünntem Zustande zugesetzten Farben. Der Anstrich kann vier bis sechs Mal wiederholt werden und bildet einen überaus festen und wetterbeständigen Ueberzug, welcher nach vollständigem Austrocknen einen matten Glanz annimmt, wenn er mit wollenen Lappen gerieben wird.

Milchkalkfarbe. Löscht man gewöhnlichen Mauerkalk in einem Gefäß mit so viel rahmfreier Milch, als zum Löschen Wasser erforderlich wäre, und läßt die Masse wenigstens 24 Stunden ruhig stehen, so löscht sich der Kalk langsam ab und bildet mit der Milch einen Brei, welcher durch weiteren Zusatz von Milch beim Anstrich nach Erfordern verdünnt wird. Die Farben werden für sich in Wasser gerieben und dem Milchkalkbrei beigemischt, und die Verdünnung erfolgt immer nur durch Zusatz von Milch. Wie bei den Kalkfarben, sind zwei bis drei Anstriche erforderlich. Dieser Milchkalkfarbe-Anstrich ist für Sandsteine und getünchte Wände gleich geeignet und hat sich als dauerhaft im Freien bewährt.

d. Oelfarben. Zum Schutze gegen eindringende Nässe dient der Anstrich mit Oelfarben, welche sowol auf Holzwerk als auch auf Steinen und Wändeverputz haften, indem das mit den Farbstoffen verbundene Oel zum Theil in die Oberfläche der Gegenstände eindringt. Um nun den mit Oel vermischten Farbstoffen das zur Verbindung erforderliche Oel zu belassen, ist es nothwendig, die Oberfläche der anzustreichenden Gegenstände, insbesondere Sandsteine und getünchte Wandflächen vorher mit heißem Oel zu tränken. Selbstverständlich müssen alle mit Oelfarbe anzustreichenden Gegenstände vollkommen trocken sein, bevor sie mit Oel oder Oelfarbe angestrichen werden. Die Grundstoffe für weiße Oelfarbe-Anstriche sind: Bleiweiß und Zinkweiß, welche Oxyde fein pulverisirt im Handel vorkommen.

Das Bleiweiß liefert nur alsdann einen rein weißen Anstrich, wenn es

nicht mit Kreide oder Schwerspath verfälscht ist, und es muß vor dem Zusatz von Oel mit Wasser abgerieben werden. Hierbei ist es aber nicht erforderlich, das in Wasser geriebene Bleiweiß vorher zu trocknen, indem das Bleiweiß sich mit dem Oele, wenn es beim Reiben zugesetzt wird, sofort auf's Innigste verbindet und das Wasser ausscheidet. Mit Oel geriebene Bleiweißfarben können längere Zeit in wohlgeschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden, haben aber das mit einander gemein, daß sie nachgelben, und das um so mehr, je weniger Sonnenlicht zu den angestrichenen Gegenständen gelangen kann. Schwefelwasserstoffgas zerstört das Bleiweiß und wird davon der Anstrich schwarz.

Das Zinkweiß bedarf vor dem Oelzusatz keines vorherigen Reibens mit Wasser, kann aber nicht, wie das mit Oel geriebene Bleiweiß, längere Zeit aufbewahrt werden, ohne an seiner Deckkraft zu verlieren. Zinkweißfarbe-Anstriche gelben nicht nach und widerstehen der Einwirkung des Schwefelwasserstoffgases. Bei der krystallinischen Beschaffenheit des Zinkweißes ist die Deckkraft desselben eine geringere, als die des meist amorphen Bleiweißes, und müssen deshalb Zinkweißfarben zum vollständigen Decken öfter angestrichen werden, als die Bleiweißfarben.

Das Leinöl ist das geeignetste Bindemittel für Oelfarben, doch muß es rein sein von dem das Trocknen der Farben verzögernden Pflanzenschleim. Es wird das Leinöl am zweckmäßigsten dadurch gereinigt, daß man es im Sommer in offenen Gefäßen, welche zum Theil mit Wasser gefüllt sind, längere Zeit stehen läßt. Der Pflanzenschleim, welcher schwerer ist, als das reine Oel, sondert sich ab und theilt sich dem Wasser mit, von welchem sodann das reine Oel abgegossen wird. Weniger gut ist das Verfahren, welches bei frisch zu verwendendem Leinöl angewendet wird und darin besteht, daß man das Oel unter Zusatz von etwas Bleiglätte gelinde kocht und alsdann, nach dem Erkalten, von dem sich bildenden Niederschlage abgießt. Ein Zusatz von Terpentinöl veranlaßt ein tieferes Eindringen in die anzustreichenden Flächen, sowie ein baldiges Trocknen des Anstriches; doch verliert der Anstrich, durch das Verflüchtigen des Terpentinöls, seinen Glanz. Der erste Anstrich mit Oelfarben, welcher wegen des starken Eindringens des Oels in die Oberfläche der Gegenstände etwas dünn aufgetragen wird, heißt das Grundiren. Gewöhnlicher Anstrich wird nur ein Mal grundirt und zwei Mal gestrichen, und es werden die Striche etwas stark aufgetragen. Dieser Anstrich deckt nicht vollkommen und gelbt bei weißem Anstrich sehr bald. Soll der weiße Oelfarbeanstrich vollkommen decken und nicht nachgelben, so muß zwei Mal grundirt und bei Bleiweiß drei Mal, bei Zinkweiß aber vier Mal gestrichen werden. Die zum Streichen verwendeten Farben müssen möglichst konsistent sein, dabei aber dünn aufgetragen und mit dem Pinsel gleichmäßig vertrieben werden. Es darf kein neuer Strich aufgetragen werden, bevor nicht der vorhergehende Strich vollkommen trocken ist. Beim Anstreichen

von Holzgegenständen muß der Pinselstrich nach den Längefasern des Holzes geführt werden, wogegen beim Anstrich von Wandflächen mit der Pinselführung abgewechselt werden muß, damit keine Streifen entstehen. Sorgfältige Oelfarbeanstriche bekommen einen schönen Glanz, welchen sie im Innern der Gebäude eine lange Reihe von Jahren beibehalten, im Aeußern angewendet aber sehr bald verlieren, indem das in den Farben enthaltene Oel durch die Wärme verflüchtigt und die Farbstoffe zurückläßt, welche nun, ihres Binde- und Schutzmittels beraubt, je nach ihrer Beschaffenheit, entweder absterben oder nachdunkeln. Hieraus erklärt sich das Braunwerden rother und das Grauwerden blauer oder grüner Mineralfarben beim Oelanstrich im Freien. Gegen das Verflüchtigen des Oels, und damit zusammenhängend, gegen das Absterben und Nachdunkeln der im Freien angewendeten Mineralölfarben, bildet ein kräftiges Schutzmittel ein Zusatz von Wachs zu dem mit den Farben zusammengeriebenen Oel. Das Wachs wird geschabt und auf kaltem Wege in Terpentinöl aufgelöst. Beim Reiben der Farben wird nach und nach die Wachslösung zugesetzt, und zwar in dem Verhältnisse von 2 bis 3 Loth Wachs auf 1 Pfd. Leinöl. Das hierdurch auf's Innigste mit dem Leinöl gemischte Wachs wird beim Streichen auf die Oberfläche des Anstrichs gebracht, indem das Wachs leichter ist als Oel, und es bildet so das Wachs einen dehnbaren schützenden Ueberzug bei jedem einzelnen Striche, welcher das Entweichen des Oels eben so, wie das Eindringen der Nässe verhindert.

Copaiva-Balsam, statt des Leinöls bei der Zubereitung der Farben für äußere Anstriche verwendet, und dabei zu 28 Gewichtstheilen Copaiva 1 Gewichtstheil in Terpentinöl gelöstes reines, sogenanntes Jungfernwachs während des Reibens der Farben zugesetzt, giebt eine vorzügliche Anstrichfarbe, welche in die anzustreichenden Gegenstände tief eindringt und alle Farben vor Nässe und dem oxydirenden Einflusse der atmosphärischen Luft schützt.

Der finnische Anstrich. Unter diesem Namen ist eine Anstrichfarbe bekannt, welche in Schweden und Norwegen zur Konservirung von Holzwerk im Freien vielfach angewendet wird und aus folgender Mischung besteht:

1. 3 Pfd. Kolophonium werden in 20 Pfd. erhitztem Thran aufgelöst;
2. 10 Pfd. Roggenmehl werden in 30 Pfd. kaltem Wasser zu einem gleichförmigen Brei gerührt, und
3. 4 Pfd. Zinkvitriol werden in 90 Pfd. heißem Wasser aufgelöst.

Sind diese Mischungen bereitet, so wird in die heiße Zinkvitriol-Auflösung der Mehlbrei gegossen und tüchtig umgerührt, und zuletzt die Lösung von Kolophonium und Thran beigemischt und das Ganze gleichmäßig durcheinandergerührt. Die fertige Mischung wird nun mit Eisenroth, Ocker oder Umbra gefärbt und mit steifen Pinseln frisch auf das Holzwerk aufgetragen.

Anstriche für Eisen. Bei dem Anstreichen von Eisenwerk mit Oelfarben

ist das Grundiren von besonderer Wichtigkeit. Mennige mit Leinölfirniß abgerieben, war früher allgemein die Grundfarbe auf Eisen, und man ließ absichtlich die Eisengegenstände vor dem Grundiren leicht rosten, damit das Oxyd der Grundfarbe sich mit der oxydirten Oberfläche des Eisens verbinden sollte; zur Zeit ist man davon abgekommen, das Grundiren mit Mennige vorzunehmen und wendet dazu den das Eisen vor Oxydation schützenden Graphit an, welcher, fein pulverisirt und mit Leinölfirniß abgerieben, unter dem Namen Diamantfarbe eingeführt ist. Der Anstrich mit Diamantfarbe läßt sich sehr dünn vertreiben und kann mehre Male aufgetragen werden, wenn nicht eine andere Farbe zum Streichen angewendet werden soll.

Ein grauer Diamantfarbe-Anstrich auf Eisen besteht aus 16 Theilen Schlämmkreide, 50 Theilen feingepulvertem Graphit, 16 Theilen Bleiglätte und so viel Leinölfirniß, als zum Reiben der trocknen Bestandtheile zur Konsistenz einer Anstrichfarbe erforderlich ist.

Anstriche auf Zink. Auf Zinkgußgegenständen haften alle Oelfarbe-Anstriche, wenn das Grundiren mit Diamantfarbe vorgenommen wird. Auf Zinkblech, welches sich bei hoher Temperatur stark ausdehnt, bei niederer Temperatur aber wieder zusammenzieht, und dessen Oberfläche sehr glatt ist, blättern die Anstriche in der Regel ab. Ein Zinkanstrich, welcher weder Risse bekommt noch abblättert, wird auf folgende Weise hergestellt. Man giebt in ein irdenes Gefäß 15 Theile rohe Salzsäure und setzt ihr unter Umrühren mit einem Holzstocke in kleinen Portionen so viel Zinkweiß zu, als gelöst wird und etwas davon noch ungelöst bleibt. In die sich stark erhitzende Flüssigkeit giebt man 2 Theile gepulverten Kupfervitriol und noch 2 Theile Salzsäure und rührt so lange um, bis auch das Kupfervitriol gelöst ist. Mit dieser Beize wird die Zinkfläche mit Hülfe eines Baumwollenbausches abgerieben. Nach Verlauf eines Tages wird das Abreiben mit der Beize wiederholt. Im Sommer trocknet die beriebene Zinkfläche in einem Tage, bei kälterer Witterung gehören dazu zwei Tage. Hauptzweck dieser Operation ist die Bedeckung des Zinks mit einem Oxyd- und Kupferüberzug. Zeigen sich Stellen, welche den Ueberzug nicht haben, so geschieht das Einreiben mit der Beize noch einmal. Nach dem Trocknen wird das gebeizte Zink mit einem reinen, trocknen Tuche sanft abgerieben und mit einer Leinölfirnißfarbe, welche aber in 100 Theilen, neben andern Farbestoffen, mindestens 20 Theile Zinkweiß enthalten muß und mit 2 Theilen der unten näher beschriebenen Kautschuklösung versetzt ist, dünn überstrichen. Dieser Ueberzug bildet die Grundlage für die anderen Anstriche von beliebiger Farbe, jedoch ist auch bei diesen die Beimischung von 2 Theilen der Kautschuklösung auf 100 Theile der Firnißfarbe nöthig. Die Kautschuklösung wird bereitet, indem man in einer Flasche 2 Theile fein geschnittenen Kautschuk und 1 Theil geschabtes weißes Wachs mit 15 Theilen Benzin übergießt und 10 bis 20 Tage stehen läßt,

dabei aber öfters kräftig umschüttelt. Bemerkt wird, daß die obige Beize sehr ätzend und giftig ist, mit ihr daher vorsichtig verfahren werden muß.

Oelfarbe-Anstrich auf Weißblech. Gewöhnliche Anstriche von Leinölfirniß-Farben auf Weißblech werden durch die Einflüsse der Witterung bald matt, rauh und rissig und lösen sich, wenn Nässe bis zum Blech dringt und Rost veranlaßt, sehr bald los. Bedeckt man aber den gewöhnlichen Oelfarbe-Anstrich nach dem Trocknen mit einem Firnißüberzug, welcher nur sehr wenig Farbstoff enthält, so wird der Anstrich besser gegen die Einflüsse der Witterung geschützt. Es wird am zweckmäßigsten dazu der Firniß von abgelagertem oder mit Salpetersäure behandeltem Leinöl genommen.

F. Von den Metallen.

a. **Das Eisen.** Wir übergehen die Darstellung des durch Schmelzen der eisenhaltigen Erze hervorgebrachten überaus wichtigen Metalls und werden uns nur mit der Betrachtung der verschiedenen Eigenschaften des Eisens als: Gußeisen und als Schmiedeeisen zu beschäftigen haben.

Gußeisen erscheint schon als Rohguß aus dem Hohofen in einer sehr verschiedenen Beschaffenheit, je nach der größeren oder geringeren Reinheit der eingeschmolzenen Eisenerze, der Wahl des Brennmaterials und der Leitung des Schmelzprozesses. Durch eine Mischung verschiedener Rohgußeisen in den Kupolöfen kann ein verbessertes Gußeisen dargestellt werden. Selbst das beim Gießen aus dem Kupolofen angewendet werdende Verfahren bezüglich der Formen hat großen Einfluß auf die Feinheit, Härte und Festigkeit des Gußeisens. So ist die Tragfähigkeit einer gußeisernen Stütze oder Säule in stehender Form gegossen, größer, als die Tragfähigkeit einer in derselben Form, aber liegend gegossenen Stütze oder Säule, und ein Roststab wird der Wirkung des Feuers besser widerstehen, wenn die Form beim Gusse auf die Hochkante gestellt wird, als ein Roststab in derselben Form, aber flachliegend gegossen. Eine gemeinsame Eigenschaft des Gußeisens ist die, daß der Guß beim Erkalten einen kleineren Raum einnimmt, daß er schwindet. Dieses Schwinden beträgt je nach der Feinheit des Eisens zwischen $1/_{98}$ bis $1/_{95}$ der Linear-Dimensionen der Form, und wird durchschnittlich zu $1/_{97}$ der Linear-Dimensionen der Form angenommen. Bei der Anfertigung der Modelle wird darauf Rücksicht genommen und nach dem sogenannten Schwindmaßstabe gearbeitet. Es werden zu dem Ende $24 1/_4$ Zoll des wahren Maßes genau in 24 Zoll getheilt. Mit dem wahren Maßstabe werden nun die Dimensionen der Zeichnung genommen, mit dem vergrößerten Schwindmaßstabe aber auf das Modell übergetragen.

Das spezifische Gewicht ist durchschnittlich $7._2$, und es kann nun nach dem Verhältnisse des spezifischen Gewichtes der Masse, aus welcher die Form dar-

gestellt ist, nach dem Gewichte einer Form, das Gewicht des nach der Form dargestellten Eisengusses berechnet werden. Wird das Gewicht eines Modells aus einem der unten angeführten Stoffe ausgeführt, mit den beigesetzten Zahlen multiplizirt, so giebt das Produkt das Gewicht des nach diesem Modelle hergestellten Eisengusses.

Modelle aus Fichten- oder Tannenholz	14.0
" " Eichenholz	9.0
" " Buchenholz	9.7
" " Lindenholz	13.4
" " Birnbaumholz . . .	10.2
" " Birkenholz	10.6
" " Erlenholz	12.8
" " Mahagoniholz . . .	11.7
" " Messing	0.84
" " Zink	1.00
" " Gußeisen	0.97

Selbstverständlich ist bei Modellen für hohle Gegenstände, bei welchen das Modell Körpertheile enthält, die am Gußstücke fehlen, diese Tabelle nicht anwendbar. Außer der Verwendung des Gußeisens zur Herstellung von Gefäßen, Oefen aller Art und zu Maschinenbestandtheilen, empfiehlt es sich beim Bauwesen ganz besonders wegen seiner großen rückwirkenden Festigkeit, welche durchschnittlich dreimal größer ist, als die des Schmiedeeisens und auf den Quadratzoll ca. 90,000 Pfd. beträgt, zur Herstellung von Unterlagen und Stützen, welche eine bedeutende Last tragen, dabei aber von geringer Stärke sein sollen.

So lange die Höhe eines Gußstückes nicht größer ist, als das Fünffache der kleinsten Querschnitts-Dimension, ist die Widerstandsfähigkeit gegen das Zerdrücken ziemlich konstant und auf den Quadratzoll zu 90,000 Pfd. anzunehmen, sobald aber die Höhe größer wird, nimmt die Widerstandsfähigkeit ab, bis endlich kein Zerdrücken, sondern ein Zerknicken stattfindet. Bei gußeisernen Säulen ist die Widerstandsfähigkeit der einfachen Potenz des Durchmessers proportional und steht im umgekehrten Verhältniß zum Quadrat der Höhe. Nach genauen Ermittelungen tragen hohle gußeiserne Säulen, bei gleichem Durchmesser und bei gleicher Höhe, schwerere Lasten, als massive Säulen. Der innere Durchmesser hohler Gußeisensäulen soll $^4/_5$ des äußeren Durchmessers betragen, so daß hiernach eine 5″ dicke Säule innen 4″ hohl bleibt und eine Wandstärke von $^1/_2$ Zoll enthält.

Zur Berechnung der Bruchbelastung gußeiserner Säulen theilt Hodgkinson die nachstehenden Formeln mit, bei welchen l die Länge in Decimetern,

D den untern und d den obern Durchmesser in Centimetern bedeuten, und zwar:

für massive Säulen $10.676. \frac{d^{3.6}}{l^{1.7}}$ Kilogramm | per Quadrat-Centimeter.
für hohle Säulen $10.676. \frac{D^{3.6} - d^{3.6}}{l^{1.7}}$ Kilogramm |

Die Säulen haben diese Tragfähigkeit jedoch nur alsdann, wenn die Enden derselben genau rechtwinkelig zur Richtung des Drucks abgeglichen sind. Die Tragfähigkeit sehr langer Säulen wird um $1/_8$ bis $1/_7$ vermehrt, wenn man sie in der Mitte ihrer Länge um $1/_8$ bis $1/_7$ dicker macht.

Da das Gußeisen bei seiner krystallinischen Beschaffenheit einen spröden Körper bildet, welcher sich, bis zum Bruche freiliegend belastet, wenig einbiegt, bevor er bricht, so ist es zur Bildung von Balken oder Balkenträgern, welche sich auf größere Entfernung freitragen sollen, weniger geeignet, als das faserige Schmiedeeisen, welches eine bedeutende Einbiegung vor dem Bruche erleidet. Den Widerstand, welchen ein Gußeisenbalken einer Belastung entgegensetzt, wird verschieden sein müssen, nach der verschiedenen Form des Querschnitts und seiner Unterstützung. Die Tragfähigkeit eines im Querschnitt rechteckigen Balkens aus Gußeisen kann nach der Formel $Q = p.\,b\,h^2$ berechnet werden, bei welcher Q das Totalgewicht, welches zum Brechen des Balkens erforderlich ist, p den Brechungs-Koefficient, b die Breite, h die Höhe und l die Länge des Balkens bezeichnet. Der Brechungs-Koefficient p kann für Gußeisen zu 32,000 Pfd. pro Quadratzoll hessisch angenommen werden. Unter Q ist die Extrabelastung mit Zurechnung des halben Eigengewichtes des Balkens zu verstehen, oder es muß das halbe Eigengewicht des Balkens von der berechneten Tragfähigkeit in Abzug gebracht werden. Nennen wir das Gewicht des Balkens g, so würde für den letztern Fall die Formel $Q = \frac{p\,bh^2}{b.\,l} - 1/_2\,g$ sein.

Bei verschiedener Belastung ist die Tragfähigkeit, wie folgt, verschieden, und zwar nach den Beizeichnungen:

Fig. 5.

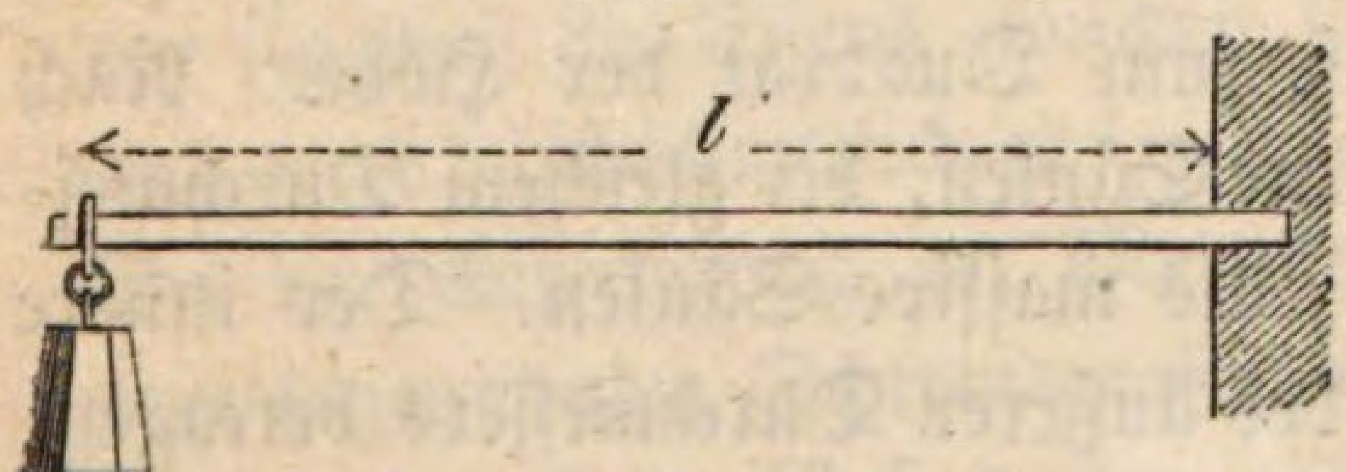
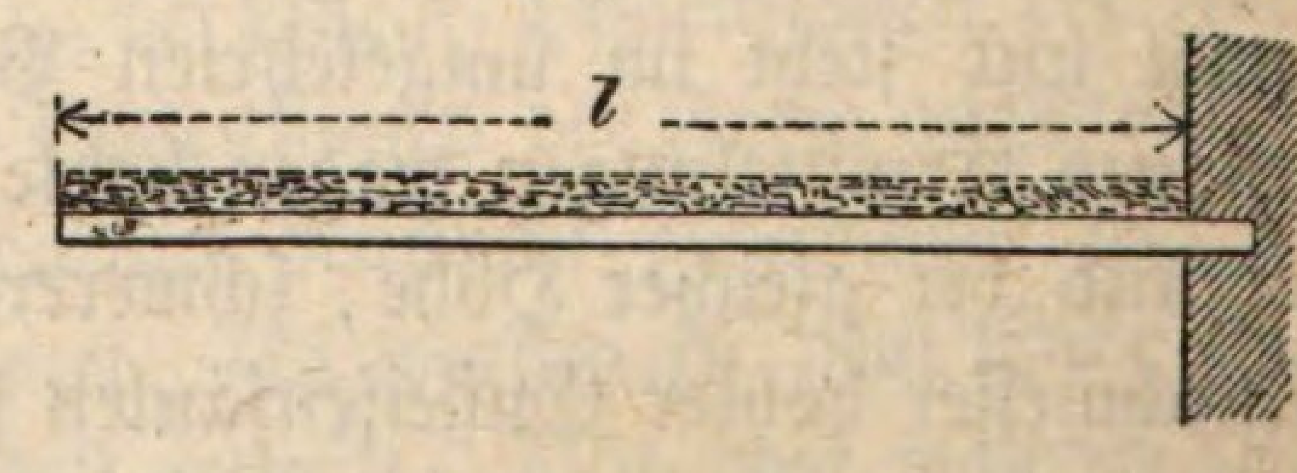


Fig. 6.

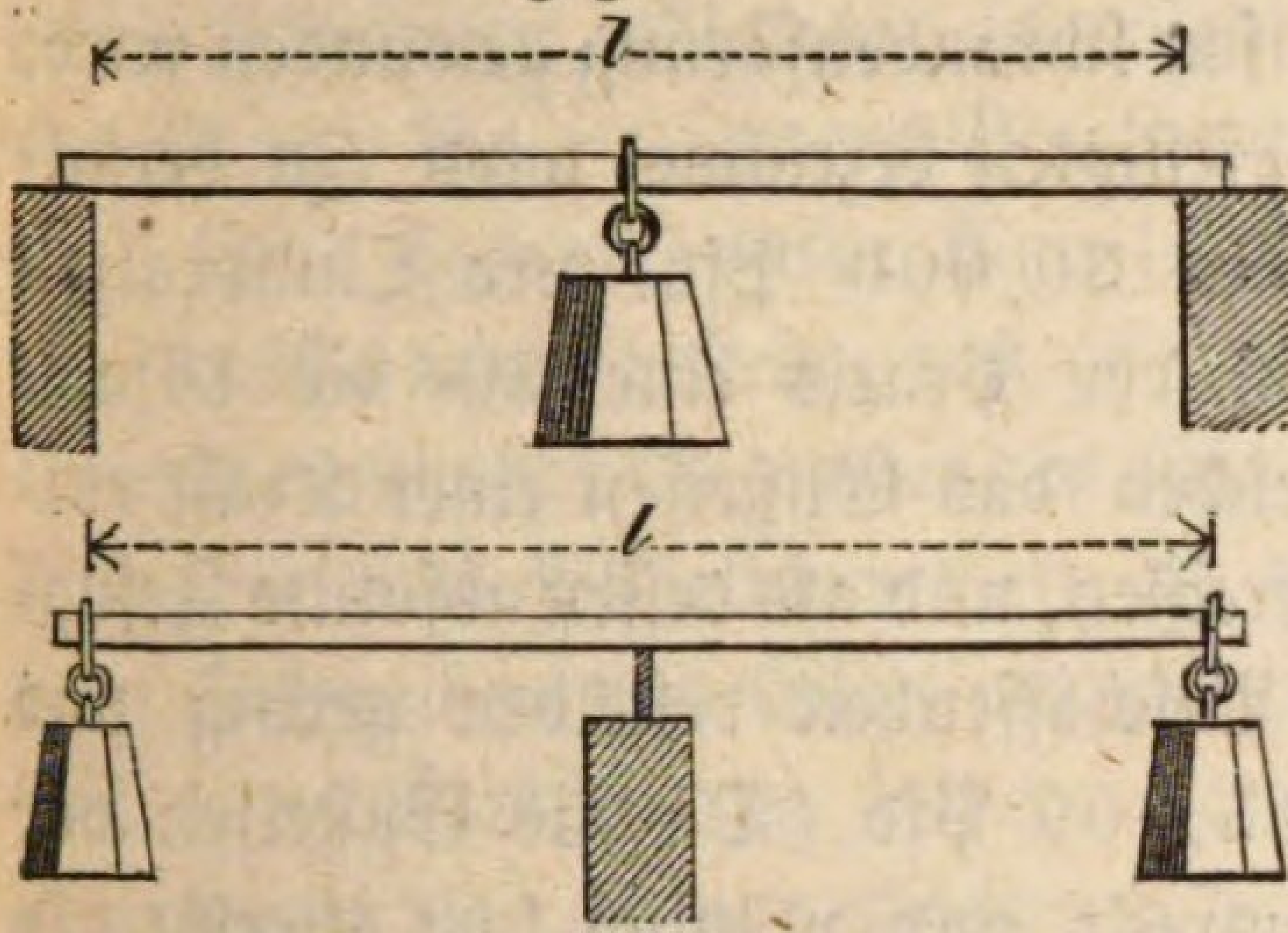


Q. Wenn der Balken an dem einen Ende fest gefaßt ist, während an seinem andern Ende die Last wirkt, nach Fig 5.

2. Q. Wie vorhergehend an einem Ende gefaßt, die Last ist aber auf die ganze Länge gleichmäßig vertheilt, nach Fig. 6.

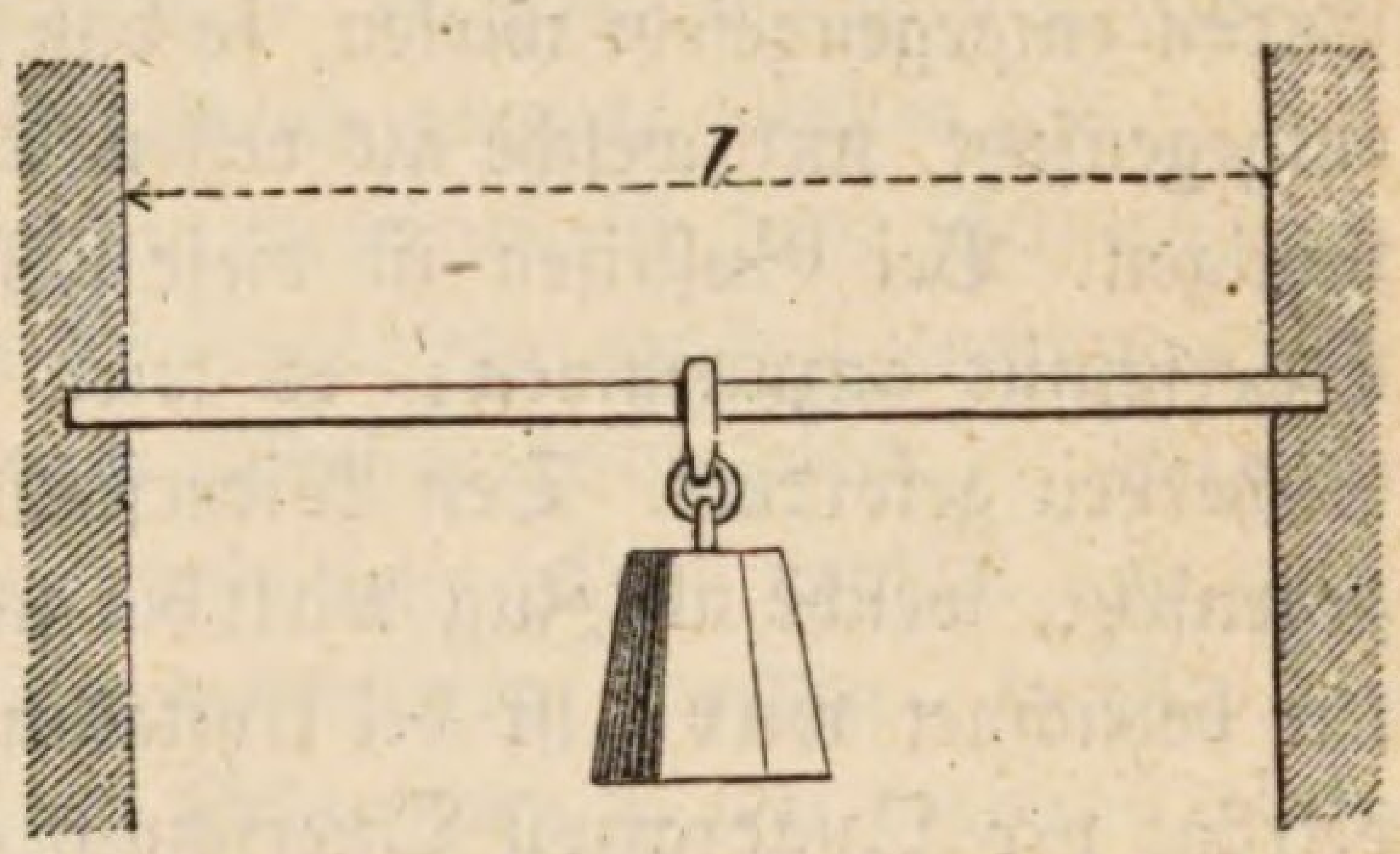
4. Q. An beiden Enden gestützt und in der Mitte belastet; oder in der Mitte gestützt und an beiden Enden belastet nach Fig. 7.

Fig. 7.



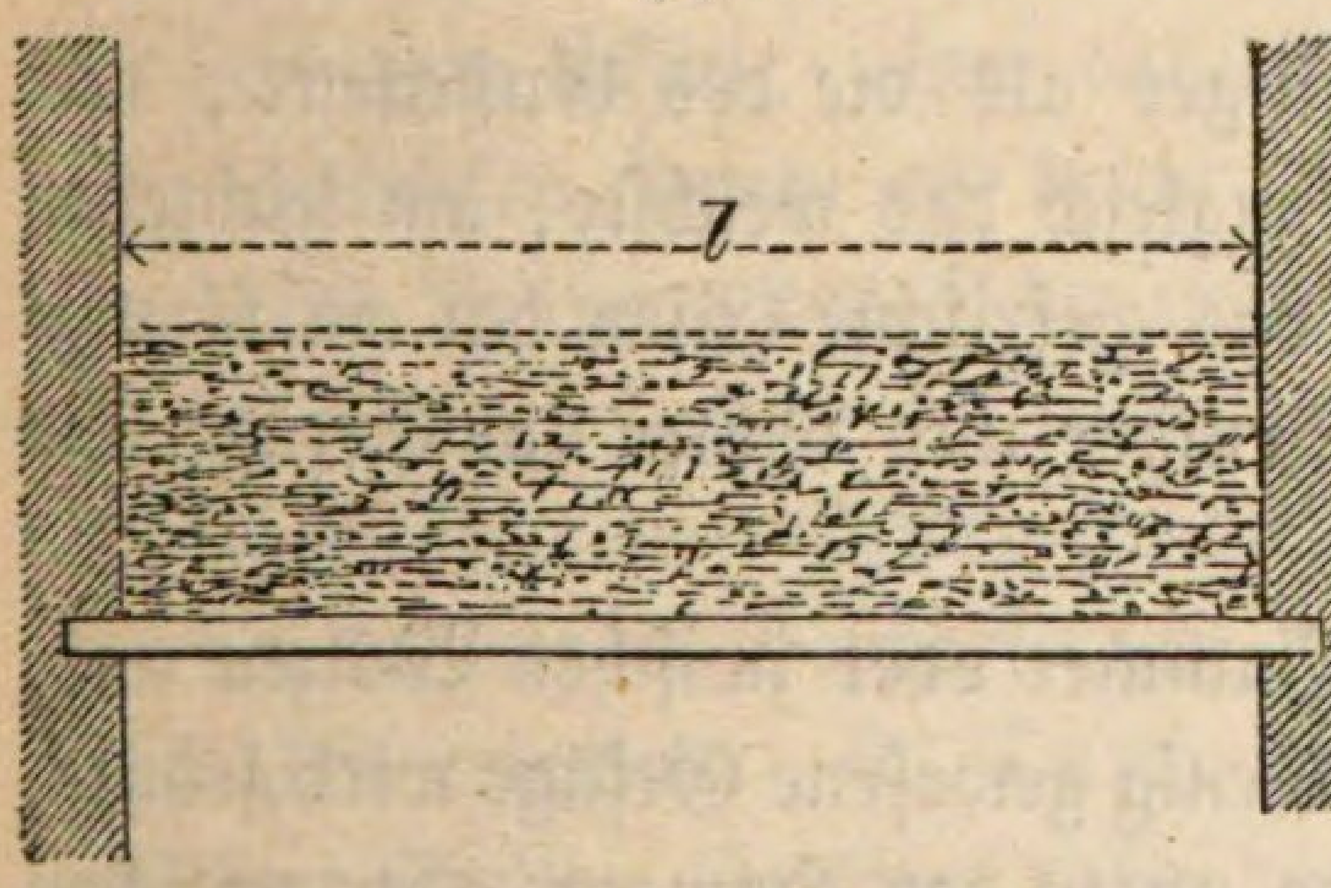
8. Q. An beiden Enden fest gespannt, und in der Mitte belastet, nach Fig. 8.

Fig. 8.



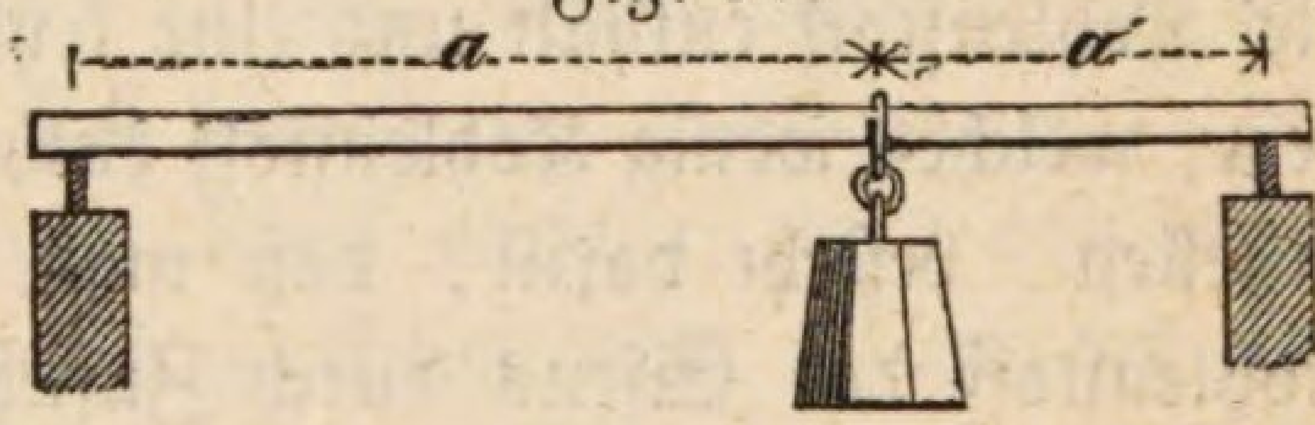
12. Q. An beiden Enden fest gespannt, und die Last auf die ganze Länge gleichmäßig vertheilt, nach Fig. 9.

Fg. 9.



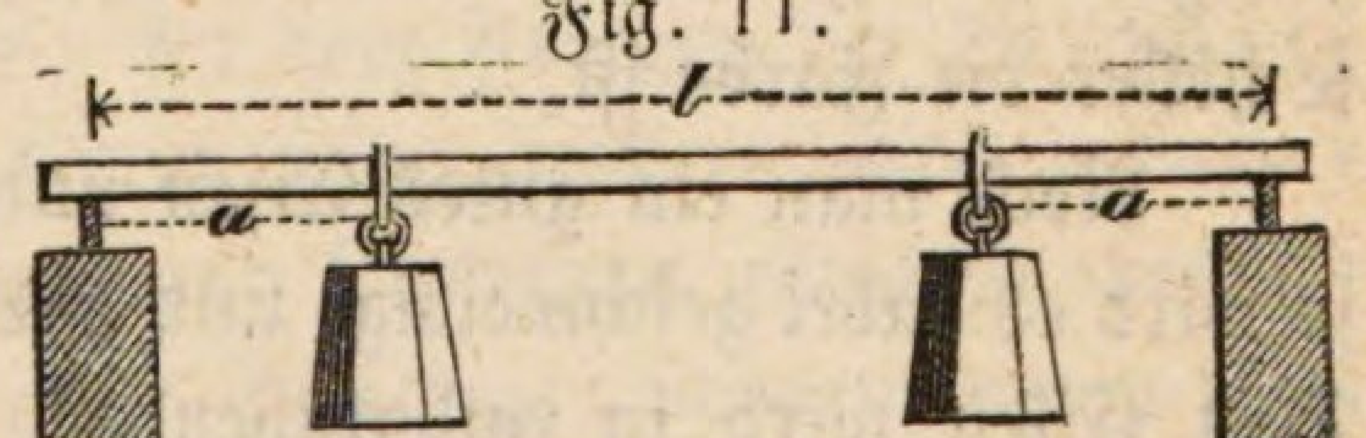
Q. $\frac{l^2}{a.a}$ Die beiden Enden gestützt und die Last wirkt nicht in der Mitte, nach Fig. 10.

Fig. 10.



Q. $\frac{l}{a}$ Wie vorhergehend gestützt, die Last wirkt an zwei Punkten, von den Stützpunkten gleichweit entfernt, nach Fig. 11.

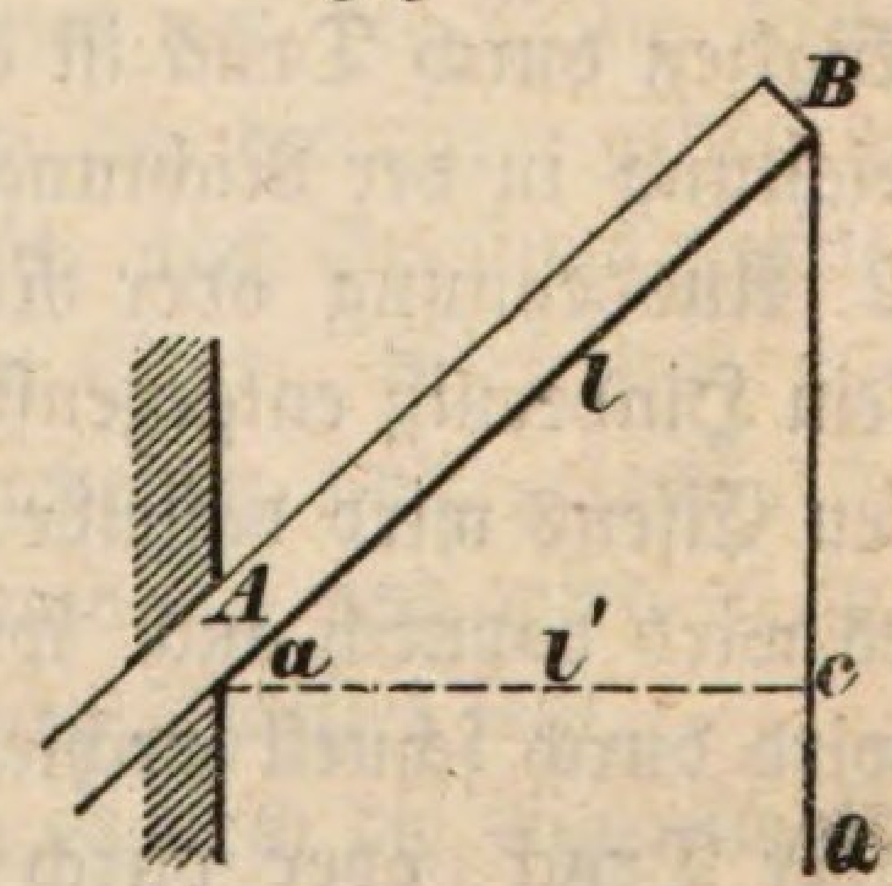
Fig. 11.



Ein Balken ist unter einem Winkel geneigt, an seinem untern Ende befestigt, und es wirkt am untern Ende die Last, nach Fig. 12.

Q. $\frac{l}{l}$

Fig. 12.



Selbstverständlich dürfen Gußeisenbalken nicht mit dem Totalgewichte Q belastet werden, da bei diesen ein Brechen erfolgen würde,

und es wird allgemein eine zehnfache Sicherheit angenommen, das heißt: man muthet dem Gußeisenbalken nur den zehnten Theil der berechneten Brechungsbelastung Q zu.

Wird Gußeisen zur Herstellung von Transmissionswellen verwendet, so ist der Widerstand, den ein Eisenstab gegen zwei Kräfte, welche an beiden Enden entgegengesetzt wirken, so daß das Eisen schraubenförmig gewunden wird, entgegensetzt, und welche als dessen Torsionsfestigkeit bezeichnet wird, zu berücksichtigen. Bei Gußeisen ist diese Festigkeit zu 30,000 Pfd. pro Quadratzoll Querschnitt anzunehmen; es wird aber in der Praxis eine 30- bis 40fache Sicherheit gefordert. Den Widerstand, welchen das Gußeisen einer Kraft entgegensetzt, welche als Zug wirkt bis zum Zerreißen, und als dessen absolute Festigkeit bezeichnet wird, ist bei krystallinischer Beschaffenheit desselben gering und beträgt pro Quadratzoll Querschnitt etwa 15,000 Pfd. Da das Gußeisen vor dem Eintreten des Reißens sich wenig ausreckt und plötzlich kurz abreißt, so muß eine 50fache Sicherheit angenommen werden; so daß hiernach das Gußeisen den meisten Holzarten nachsteht.

Das Schmiedeeisen. Das Verfahren, aus dem Gußeisen, welches sehr viel Kohlenstoff enthält und eine krystallinische Bildung hat, ein Schmiedeeisen, welches wenig Kohlenstoff enthält und faserig mit zackigem Bruche ist, darzustellen, besteht darin, daß man in Frischherden oder in Flammöfen den Kohlenstoff des Eisens durch Zuführung atmosphärischer Luft verbrennt und sodann das gefrischte, nur $1/2$ bis 2 Proz. Kohlenstoff enthaltende Eisen unter dem Hammer oder durch Walzen reckt.

Die Härte des Schmiedeeisens ist geringer als die des Gußeisens, und das reinste von fremden Beimischungen ist zugleich das weichste, am leichtesten zu bearbeiten und hat die lichteste Farbe; das gefrischte Eisen hat ein körnig-zackiges Gefüge und ist um so besser, je feinkörniger und dichter das Gefüge und je heller die Farbe ist.

Reckt man ein gutes Eisen unter dem Hammer oder zwischen Walzen aus, so wird es dabei geschmeidig, und das vorher körnig gewesene Gefüge wird sehnig. Das Eisen wird in rothglühendem Zustande unter den Hammer oder zwischen die Walzen gebracht. Die Wirkung des Hammers durch Schlag und die der Walzen durch Druck ist eine doppelte und zwar 1. Zusammendrückung und Verdichtung in der Richtung, nach welcher der Schlag oder Druck thätig ist; und 2. Ausdehnung oder Reckung nach allen übrigen Richtungen, sofern denselben kein Hinderniß entgegensteht. Nach dem Erkalten des geschmiedeten oder gewalzten Eisens wird dasselbe durch kaltes Hämmern oder Walzen zwar fester, aber es wird dadurch auch spröder. Das sehnige Gefüge des besten Schmiedeeisens wird durch schnell wechselnde Erhitzung und Abkühlung, durch fortgesetzten Stoß oder Druck, oder durch wiederholte und wechselnde Drehungen und bedeutende

Erschütterungen wieder krystallinisch-körnig und wie das Gußeisen wieder kurzbrüchig. Wird derartig umgewandeltes Eisen bis zur schwachen Rothglühhitze erwärmt und langsam abgekühlt, so erhält es seine sehnige Beschaffenheit bis zu einem gewissen Grade wieder. Dieses Verfahren, welches man das Ausglühen nennt, wird von dem Arbeiter wiederholt angewendet, wenn das Eisen durch Hämmern, Walzen, schnelles Abkühlen u. s. w. hart und spröde geworden ist und für die fernere Bearbeitung wieder weich gemacht werden soll.

Eine hervorragende Eigenschaft des Schmiedeeisens ist seine Schweißbarkeit, welche darin besteht, daß es sich in der Weißglühhitze durch Hämmern auf's Innigste miteinander verbinden läßt. Da das glühende Eisen durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft an der Oberfläche sehr schnell oxydirt, so muß beim Schweißen das Eisen mit feinem Quarzsand bestreut werden, welcher sofort einen Glasüberzug bildet, der durch das Schmieden wieder entfernt wird. Nur wenn die rein metallischen Oberflächen unmittelbar mit einander in Berührung kommen, findet beim Schweißen eine so innige Vereinigung statt, daß das Eisen an den Schweißstellen eine annähernd gleiche Festigkeit mit den nicht geschweißten Theilen des Eisens hat. Wird das rothglühende Eisen beim Schweißen nicht gegen den Zutritt der Luft geschützt, so geht die Verbindung mit dem Sauerstoff rasch von Statten, und es bildet sich darauf eine grauschwarze Oxydschicht, welche durch das Schmieden nur zum Theil entfernt wird und so die innige Vereinigung der Masse verhindert. Das Eisen wird sodann an den Schweißstellen brüchig und verbrannt genannt.

Ein gutes Schmiedeeisen muß sich in Stücken kalt mehrmals hin- und herbiegen lassen, ohne dabei Risse zu zeigen, es muß bei scharfer Umbiegung einknicken, bevor es bricht, und der Bruch muß sehnig und scharfzackig sein. Die Prüfung des Schmiedeeisens kann auf verschiedene Weise vorgenommen werden und zwar 1. durch das Anhauen eines Stabes mit dem Meißel und Abschlagen der Stücke an dieser Stelle. An dem Ansehen der Bruchfläche läßt sich die innere Beschaffenheit des Eisens und seine größere oder geringere Sehnigkeit erkennen. 2. Durch öfteres Hin- und Herbiegen eines Stabes an derselben Stelle. Je öfter dabei die wechselnden Biegungen vorgenommen werden können bis zum Bruche, desto zäher ist das Eisen. 3. Durch schwere Hammerschläge oder das Herabfallen eines schweren Gewichtes auf die Mitte eines an seinen beiden Enden unterstützten Eisenstabes. Wird der hierdurch gebogene Stab wieder gerade gestreckt, so darf er weder einen Knick, noch Sprünge zeigen. 4. Durch Anwärmen eines Stabes bis zur gelbweißen Glut. Wird das angewärmte Eisen in abwechselnde Formen geschmiedet, gebogen und gelocht, so darf es dabei nicht mürbe werden und keine Risse bekommen, und wird es zusammengeschweißt, so muß die Schweißstelle fest und ohne Splitter sein.

Außer der Schweißbarkeit des Schmiedeeisens hat es noch die Eigenschaft,

daß es sich durch Wärme ausdehnt, bei der Erkaltung aber wieder zusammenzieht. Der feste Anschluß der in heißem Zustande aufgezogenen Reifen der Räder beruht auf der praktischen Benutzung dieser Eigenschaft des Schmiedeisens, ebenso das Zusammenziehen ausgewichener oder gespaltener Mauern durch eiserne Anker, welche an ihren Enden mit starken Schrauben versehen sind. Während der Ausdehnung der ihrer Länge nach durch Lampen oder Kohlenfeuer erhitzten Ankerstäbe werden die Schraubenmuttern fest angezogen; sobald nun die Erwärmung eingestellt wird, findet mit der Abnahme der Wärme ein Verkürzen der Ankerstäbe statt, und es werden dadurch die mit denselben verschraubten Mauern zusammengezogen. Ist in den genannten Fällen diese Eigenschaft des Eisens mit Vortheil zu benützen, so kann sie in andern Fällen große Nachtheile bringen. Die gerühmte Feuersicherheit eiserner Dachwerke ist eine scheinbare, indem zwar das Eisenwerk nicht in Flammen aufgeht, sicher aber bei großer Hitze die Mauern umstürzt. Aehnlich verhält es sich mit überwölbten Feuerungsanlagen, deren Widerlager unter sich mit Eisenstäben verankert werden. Können die Anker nicht vollständig vor Erhitzung bewahrt werden, so treiben die Anker die Widerlager auseinander und veranlassen selbst das Bersten der Gewölbe.

Der Gebrauch des Schmiedeisens. Außer den bereits erwähnten Eigenschaften ist es die große Festigkeit, welche das Schmiedeeisen zu einem so wichtigen Baustoff macht. Die absolute Festigkeit des Eisens — Widerstand gegen das Ausstrecken bis zum Reißen — ist von der Länge eines Eisenstabes ganz unabhängig, dagegen ist sie genau proportional dem Querschnitt und wird bedingt durch die Qualität des Eisens. Zähes und weiches Schmiedeeisen nimmt durch zunehmende Belastung eine bedeutende Verlängerung an, während hartes und sprödes Schmiedeeisen sich wenig ausreckt und plötzlich kurz abreißt. Dahlmann hat über den Widerstand gegen Zerreißen Versuche mit verschiedenen Eisensorten von dem Königl. Württembergischen Eisenhüttenwerk Friedrichsthal angestellt und zwar mit Stäben von 8.02 hess. Zoll Länge und 6.7 Linien starkem Querschnitt. Für jede Sorte wurden 6 Versuche gemacht, deren arithmetisches Mittel die nachfolgende Tabelle enthält.

Nr.	Untersuchte Eisensorten.	Belastung bis zum Zerreißen für 1 □" hessisch. in Zollpfunden.
1.	Schwahleisen, von sehniger Textur, aus Abfällen bei der Stahlraffinerie oder dem Schwählen erzeugt . .	53.000
2.	Renneisen, von sehniger Textur, sehr weich, aus Alteisen und Drehspänen mit Zusatz von Schwählen	

Nr.	Untersuchte Eisensorten.	Belastung bis zum Zerreißen für 1 □" hessisch in Zollpfunden.
	erzeugt. Wird besonders zu Dampfkesselnieten verwendet	56.000
3.	Ordinäres Frischeisen; von körnig-sehniger Textur, aus Roheisen von $1/3$ Brauneisenstein und $2/3$ Bohnerzen dargestellt	56.980
4.	Besseres Frischeisen; von feinkörniger Textur, aus Roheisen von $2/3$ Brauneisenstein und $1/3$ Bohnerzen dargestellt	61.400

Nach diesen Resultaten wäre die mittlere absolute Festigkeit pro Quadratzoll zu 50,000 Pfd. anzunehmen, betrüge sonach bei vierfacher Sicherheit 12,000 Pfd.

Malberg hat Versuche über die absolute Festigkeit von Schmiedeeisen angestellt, welche besonders darauf gerichtet waren, die Verminderung der Festigkeit an den Schweißstellen zu ermitteln. Im Mittel ergab sich dabei die absolute Festigkeit des ungeschweißten Schmiedeeisens zu 44,700 Pfd. pro Quadratzoll hessisch, wogegen die absolute Festigkeit an den Schweißstellen nur zu 29,800 Pfd. pro Quadratzoll, also um $1/3$ geringer gefunden wurde.

Es zeigte sich bei diesen Versuchen, daß dem Bruche eine bedeutende Verlängerung und zugleich eine Verminderung des Querschnittes von dem Versuchsstabe vorausgeht. Die Ausreckung betrug $1/43$ bis zu $1/17$ der Länge, und der ursprüngliche Querschnitt wurde von 1 auf 0.7 vermindert.

Fairbairn hat gewalzte Eisenbleche von 0.22 Zoll Dicke in Bezug auf ihren Widerstand gegen Zerreißen untersucht und gefunden, daß deren Festigkeit in der Richtung des Walzens 44,200 Pfd., in der Richtung gegen das Walzen 45,200 Pfd. pro Quadratzoll hessisch betrug. Bei anderen Versuchen hat sich ergeben, daß sich die Festigkeit in der Richtung des Walzens zu derjenigen der Querrichtung verhält wie 5 : 4.

Die rückwirkende Festigkeit des Schmiedeeisens ist eine geringe und beträgt nur den dritten Theil derjenigen des Gußeisens. Aus diesem Grunde findet das Schmiedeeisen keine Anwendung zur Herstellung senkrechter oder unter einem Winkel geneigter Stützen.

Die relative Festigkeit des Schmiedeeisens, dessen Widerstand gegen das Einbiegen bis zum Bruche, ist schwer zu bestimmen, da dieser Widerstand einerseits abhängig ist von dem Querschnitt, anderntheils von der verhältnißmäßigen Stärke und der Art der Darstellung des Eisens, ob geschmiedet oder gewalzt, indem hauptsächlich mit der Bearbeitung des Eisens der Grad

der Einbiegung zusammenhängt, welchen ein Balken erleidet, bevor er bricht. In dieser Beziehung verdient das gewalzte Eisen den Vorzug und wird auch zu Balken und Trägern allgemein angewendet. Nach den Versuchen von Bernouilli ist die relative Festigkeit starker Schmiedeeisenstäbe zu 50,000 Pfd., schwacher dagegen zu 75,000 Pfd. per Quadratzoll hessisch anzunehmen.

Die mannichfaltige Verwendung eiserner Balken und Träger hat veranlaßt, daß nach den zweckmäßigsten Querprofilen gewalzte Balken bis zu einer Länge von 10 Metern auf deutschen Hüttenwerken, von welchen wir die Burbacher Hütte besonders erwähnen, in verschiedener, von den Werken garantirter Tragfähigkeit dargestellt werden.

Eisensorten. Die in Stäben in dem Handel vorkommenden Stabeisen werden nach der Form ihres Querschnitts eingetheilt in: 1. Quadrateisen, 2. Flachstabeisen, 3. Rundstabeisen und 4. Bandeisen.

Sind die Querschnitte gekrümmt oder gebogen, so werden sie unter der allgemeinen Benennung Schabloneisen oder façonnirtes Eisen noch besonders benannt nach der Form ihres Querschnitts als Winkeleisen, T-Eisen, +-Kreuzeisen, H-Eisen, Sprosseneisen u. s. w.

Das Quadratstabeisen, dessen Durchschnittsfläche genau ein Quadrat bildet, kommt in allen Stärken von $^1/_4$ Zoll bis zu 3 Zoll und in den Stärken $^1/_{16}$ Zoll zunehmend, in Stäben von 10 bis 15 Fuß Länge im Handel vor. Die dünnern Sorten von $^3/_4$ Zoll heißen Reckeisen, noch schwächere Zahn- oder Zaineisen und, sind die letzteren gekerbt, Krauseisen und werden in Bündeln von 1 Centner Gewicht, mit eisernen Reifen zusammengebunden Bündeleisen genannt.

Das Flachstabeisen, dessen Querschnittfläche ein längliches Rechteck bildet, kommt in Stärken vor, deren Längeseiten von 1 bis 4 Zoll und die kurzen Seiten von $^1/_4$ bis zu 1 Zoll gehen. Bei den verschiedenen Sorten beträgt die Zunahme an Breite und Dicke $^1/_{16}$ Zoll. Das Flachstabeisen zerfällt in zwei Abtheilungen und zwar: in Hufstabeisen, welches die Breite von 1 bis $1^1/_2$ Zoll, bei einer Dicke von $^1/_4$ bis zu $^1/_2$ Zoll hat, und in Reifstabeisen, welches die Breite von $1^1/_2$ Zoll bis zu 4 Zoll hat, bei einer Dicke von $^1/_4$ bis zu 1 Zoll. Die Reifstäbe werden in der Regel in der zu einem Reifen für Wagenräder erforderlichen Länge geschmiedet.

Das Rundstabeisen, von kreisförmigem Querschnitt, kommt als gewalztes Eisen in geraden Stäben von verschiedener, zwischen 10 und 15 Fuß wechselnder Länge, und von der Stärke des groben Drahtes von $^1/_4$ Zoll bis zur Stärke von 3 Zollen und in den verschiedenen Sorten stets um $^1/_{16}$ Zoll an Stärke zunehmend, im Handel vor. Die gangbarsten Sorten zur Verwendung im Bauwesen sind diejenigen, welche eine Stärke von $^8/_{16}$ bis $^{16}/_{16}$ Zoll haben.

Das Bandeisen, ein ganz flach gewalztes weiches Eisen, kommt von

deutschen Hüttenwerken in der Breite von $1/2$ Zoll bis zu 4 Zoll, und hinsichtlich der Dicke in vier Sorten, als einfach, doppelt, dreifach und vierfach vor, wovon das doppelte Bandeisen nur eine Dicke von $1/16$ Zoll hat. Es wird in Gebinde von 8 bis 9 Fuß Länge gebogen, welche ein Durchschnittsgewicht von 50 Pfd. haben. Das englische Bandeisen hat größere Dimensionen und kommt von $1/2$ Zoll Breite und $1/32$ Zoll Dicke, bis zu 6 Zoll Breite und $3/16$ Zoll Dicke in den Handel.

Eisenbleche. Die meist gewalzten Eisenbleche, welche Schwarzbleche genannt werden, wenn das Eisen mit Holzkohlen dargestellt ist, und Sturzbleche, wenn Steinkohlen oder Koaks zur Darstellung des Eisens verwendet wurden, kommen in sehr verschiedenen Dimensionen und Stärken vor.

Die stärksten Bleche sind die Kesselbleche, welche von $1/16$ bis $5/8$ Zoll Dicke, 24 bis 48 Zoll Breite und 48 bis 96 Zoll Länge vorkommen. Die sogenannten Tafelbleche haben zwei verschiedene Größen, die großen Tafelbleche sind 30 Zoll breit, 60 Zoll lang, während die kleinen Tafelbleche bei einer Breite von 18 Zollen 54 Zoll Länge haben. Schloßblech ist 18 Zoll breit und 24 Zoll lang. Hinsichtlich ihrer Stärke gehen die Tafelbleche nach Nummern, und zwar von Nr. 1 bis Nr. 23, so daß eine große Tafel Nr. 1 ein Gewicht von 90—100 Pfd. hat, während eine Tafel Nr. 23 nur 12 bis $13 1/2$ Pfd. wiegt.

Verzinntes Eisenblech. (Weißblech.) Das Weißblech wird beim Bauwesen hauptsächlich zum Eindecken von Dachkehlen, zu Wasserkandeln und Röhren verwendet; weniger zum Eindecken ganzer Dachflächen. Hinsichtlich der Verzinnung kommen die Weißbleche in zweierlei Arten vor, und zwar als: blankes oder Glanzblech, welches einen rein weißen Ueberzug von reinem Zink, und aus diesem Grunde einen hohen Glanz hat, und ferner als Mattblech, welches einen blauweißen und matten Ueberzug von stark mit Blei versetztem Zinn hat. Außer den Fabrik- und Sortenzeichen, welche sehr verschieden sind, werden die Glanzbleche mit B und die Mattbleche mit T bezeichnet, welche Bezeichnung aus dem Französischen entnommen ist, und zwar von blanc, glänzend und von terne, matt.

Eine gleichmäßige Verzinnung ohne Schürfe, Risse oder Blasen, bei gleicher Stärke der Tafeln ohne Wellen, ist eine Hauptanforderung, welche an Weißbleche gestellt werden muß. Häufig kommen an den Rändern der Weißblechtafeln $1/4$ bis $1/2$ Zoll breite Streifen vor, welche nicht vollständig verzinnt sind und Brandstreifen genannt werden. Können diese Streifen beim Löthen nicht vollständig überdeckt werden, so giebt dies, wie wir häufig an Dachkandeln und Röhren bemerken, Veranlassung zum Rosten zunächst der Löthstellen. Für bauliche Zwecke empfiehlt sich eine Legirung von 8 Theilen Zinn und 1 Theil Zink, welche einen Ueberzug giebt, der gegen Nässe, sowie gegen Säuren

besser schützt, als reines Zinn. Es ist nämlich das Zinn und der Sauerstoff negativ, das Eisen dagegen positiv elektrisch. Kommt nun das Zinn mit dem Eisen unter Mitwirkung von Wasser in Berührung, so wird letzteres zersetzt und giebt seinen Sauerstoff an das Eisen ab, welches nun viel stärker oxydirt, als wenn es nicht verzinnt wäre. Auch dehnt sich das Eisen in der Hitze viel stärker aus als das Zinn, so daß dadurch Risse entstehen, die dem Sauerstoff Zutritt zu dem Eisen verschaffen und so Rost veranlassen. Die geringe Dauer des gewöhnlichen Weißblechs im Freien, insbesondere wenn es mit Säuren in Berührung kommt, bestätigt das Vorerwähnte.

Die beim Bauwesen in Anwendung kommenden Weißblechsorten sind folgende:

a. Tafeln von 10'' Breite und 15'' Länge, in Kisten mit 125 Tafeln.
Gezeichnet IXXX wiegt die Kiste 160 Pfd.
= IXX = = = 140 =
= IX = = = 130 =
= IC = = = 110 =

b. Tafeln von 10'' Breite und 30'' Länge, in Kisten mit 112 Tafeln.
Gezeichnet DIXB wiegt die Kiste 130 Pfd.
= DIXXB = = = 160 =

c. Tafeln von 13'' Breite und 18'' Länge in Kisten mit 100 Tafeln.
Gezeichnet SSS wiegt die Kiste 120 Pfd.
= SS = = = 100 =
= S = = = 100 =

d. Tafeln von 9'' Breite und 12'' Länge in Kisten mit 150 Tafeln.
Gezeichnet DX wiegt die Kiste 80 Pfd.
= DXX = = = 90 =
= DXXX = = = 100 =

Die Sorte a. dient zu 3'' weiten Röhren; b. zu 3'' weiten Röhren und zu 6'' weiten Kandeln; c. zu 4'' weiten Röhren und zu 8'' weiten Kandeln; d. zu Verkleidungen und Blechbeschlägen.

Eisendraht. Von den vielen Sorten Eisendraht, welche von der Stärke einer Klaviersaite bis zu 1/4 Zoll vorkommen, finden beim landwirthschaftlichen Bauwesen nur die unter dem Namen der Banddrähte bekannten Sorten Anwendung beim Rohren der Decken und Wände, oder beim sogenannten Drahteln der letzteren. Bei dieser Verwendung des Drahtes ist es erforderlich, denselben vorher zu glühen, damit er leicht umgebogen werden kann und umgebogen seine Form behält. Dadurch erhalten alle Drähte durch das Oxydiren an den erhitzten Oberflächen ein rauhes Ansehen und verlieren erheblich an ihrer Stärke, welcher Verlust bei schwächeren Sorten die Hälfte der ursprünglichen Stärke ausmacht. Dies weist darauf hin, daß Drähte, welche zu Drahtseilen,

als Blitzableiterstangen, oder für Hängebrücken verwendet werden sollen, ungeglüht bleiben müssen, indem es hier auf Erhaltung der ursprünglichen Stärke der einzelnen Drähte hauptsächlich ankommt. Die Stärke der Drähte, welche ja nur aus dem reinsten Eisen gezogen werden können, ist eine sehr beträchtliche. Zur Bestätigung sei hier erwähnt, daß Drähte von $1\frac{1}{3}$ Linien Dicke mit Sicherheit 1026 Pfd. tragen.

Die unter dem Namen Weißbinderdraht bekannten, auch Banddrähte genannten Drähte kommen in Ringen von $4\frac{1}{2}$ Pfd. Gewicht im Handel vor. Je öfter die Drähte in einem Ringe gebunden sind, um so schwächer sind dieselben, so daß 7 Banddraht die schwächste Sorte bildet, während 3 Banddraht die stärkste Sorte ist. Hiernach findet 7 Band nur zum Drähteln an Wänden, 6 Band und 5 Band zum Rohren gewöhnlicher Decken, 4 Band und 3 Band nur da Verwendung, wo ein sehr starker Auftrag von Verputz, oder, wie bei Gesimsen, dem Draht eine außergewöhnliche Belastung zugemuthet wird. Bezüglich des Glühens sei hier bemerkt, daß dies am zweckmäßigsten in Backöfen geschieht, indem durch Glühen im geschlossenen Raume der Draht die gewünschte Geschmeidigkeit und Biegsamkeit annimmt, ohne dabei durch Oxydation an der Oberfläche rauh und splitterig zu werden.

Nägel. Die Anwendung geschmiedeter Nägel ist eben so mannichfaltig wie ihre Benennung. In der Regel dienen die Nägel zur Befestigung von Gegenständen aus Holz auf hölzerner Unterlage, und es richtet sich die Länge derselben nach der Dicke der aufzunagelnden Gegenstände. Da nun Schnitthölzer, wie z. B. Fußbodenbretter und Latten, in verschiedenen Gegenden eine verschiedene Dicke haben, so müssen auch die Nägel zu deren Befestigung, welche Fußbodennägel und Lattnägel genannt werden, dem entsprechend eine verschiedene Länge und Stärke haben.

Soll ein Holznagel zweckentsprechend sein, so muß er:

1. eine länglich viereckige Querschnittsfläche haben, damit er, mit der langen Seite parallel zu den Längfasern des aufzunagelnden Holzes eingeschlagen, das Holz weniger spalte (die lange Seite soll sich zur schmalen verhalten, wie 3 : 2);
2. vom Kopfe bis zur Spitze gleichmäßig an Stärke abnehmen und eben geschmiedet sein;
3. dreimal so lang sein, als der aufzunagelnde Gegenstand dick ist;
4. eine Stärke am Kopfe haben, welche gefunden wird, wenn man die Hälfte der Länge, in Zollen ausgedrückt, zur geringsten Stärke am Kopfe in Linien annimmt. Hiernach wäre, den angeführten Verhältnissen der Querschnittfläche entsprechend, ein vier Zoll langer Nagel am Kopfe 2×3 Linien stark anzunehmen u. s. w.

Die Form der Nagelköpfe ist je nach der Anwendung der Nägel verschieden,

und es zerfallen hiernach die Nägel in fünf Abtheilungen. welche sich nur auf die Form der Köpfe beziehen, mit der Größe der Nägel aber nichts gemein haben, indem der kleinste Nagel einen Kopf von der größten Form eben so gut haben kann, wie der größte Nagel die kleinste Form des Kopfes.

Wir unterscheiden nach der Form des Kopfes die Nägel durch Beizeichnung als:

a. kreuzköpfige oder Kreuznägel
b. breitköpfige,
c. rundköpfige,
d. spitzköpfige,
e. flügelköpfige,
} Nägel.

Fig. 13. *a*

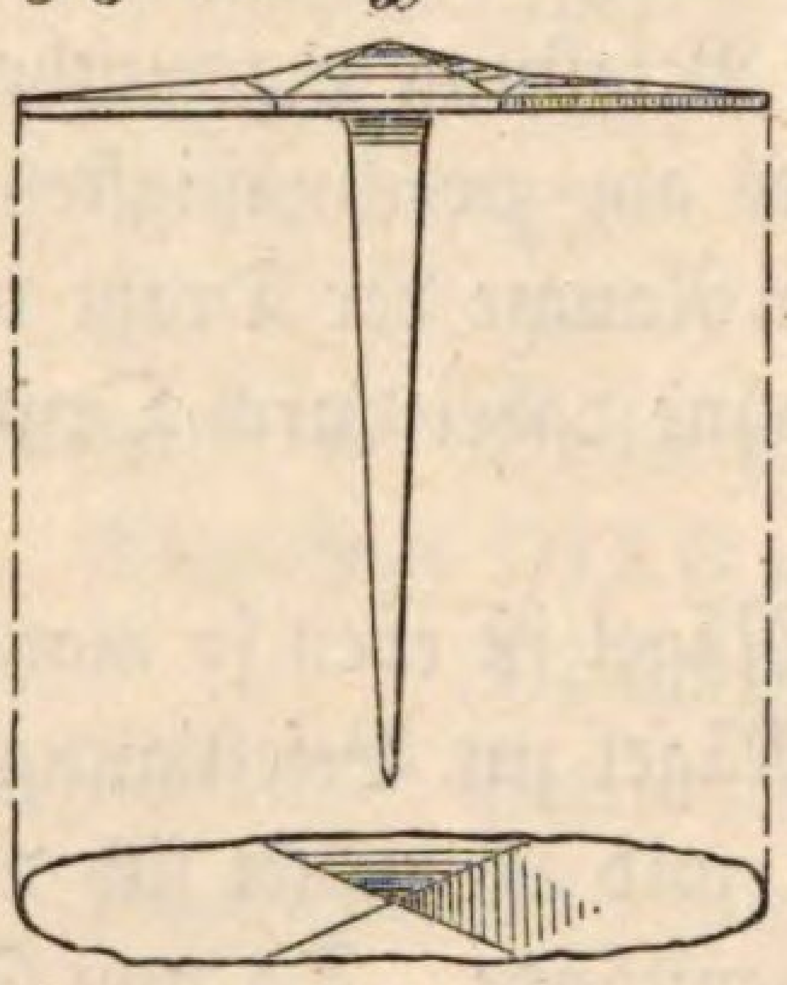


Fig. 14. *b*

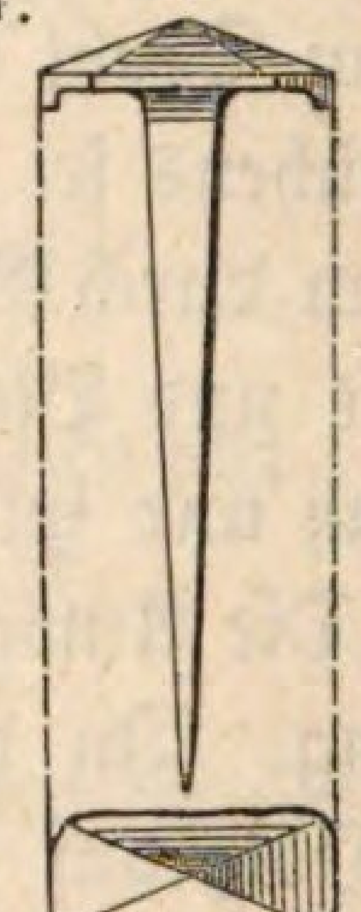
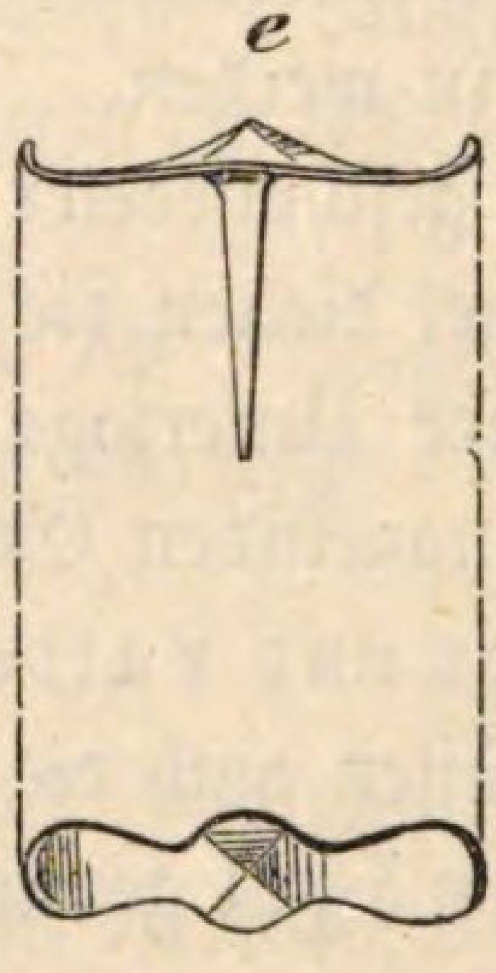


Fig. 17. *e*



c

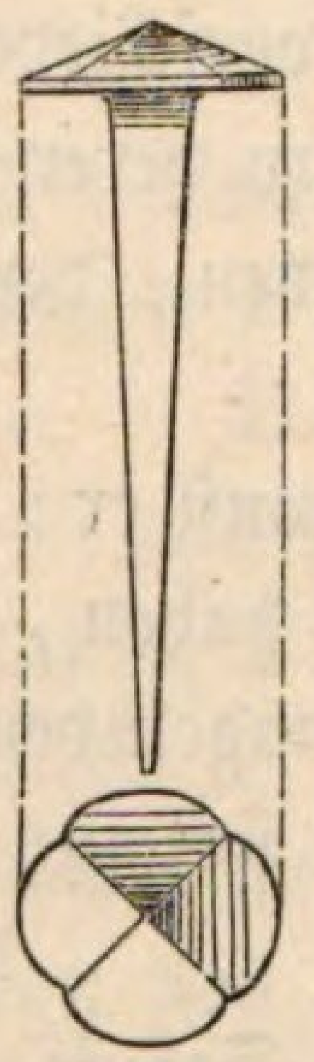


Fig. 15.

d

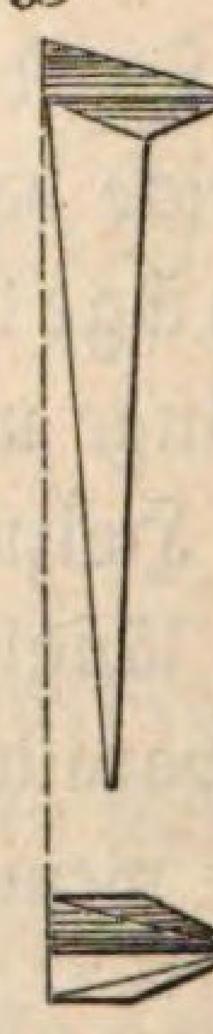


Fig. 16.

a. **Die Kreuznägel** dienen dazu, Gegenstände an Stellen auf die Unterlage zu befestigen, wo sie der Länge oder Breite nach zusammenstoßen; sie werden zwischen die Fugen geschlagen und erhalten deshalb in der Richtung der Fugen die Schmalseite im Querschnitt.

b. **Die breitköpfigen Nägel** sollen besonders das Werfen der aufzunagelnden Gegenstände verhindern und werden mit der Langseite des Kopfes quer über die Längefasern greifend eingeschlagen. Die Breite des Kopfes entspricht der Langseite des Querschnittes vom Nagel.

c. **Die rundköpfigen Nägel** sollen eine möglichst große Fläche der aufzunagelnden Gegenstände, in gleicher Entfernung von der Achse des Nagels festhalten, wie dies der Fall bei der Anwendung von Schrauben ist.

d. **Die spitzköpfigen Nägel** werden nur da angewendet, wo die Köpfe der Nägel nach ihrem Einschlagen nicht vor die Oberfläche der angenagelten Gegenstände vortreten und so wenig wie möglich sichtbar sein sollen. Da zu diesem Ende der spitzauslaufende Kopf parallel mit den Längsfasern der aufzunagelnden Hölzer eingeschlagen werden muß, so treibt er die Längefasern auseinander, ohne sie fest anzupressen, und es ist sonach der Kopf ohne Bedeutung bezüglich des festen Anschlusses.

e. **Die flügelköpfigen Nägel** dienen ausschließlich zum Aufnageln der Dachschiefer, welche von den federnden Flügeln festgehalten werden, ohne daß der starre mittlere Theil des Kopfes bis zum Anschluß eingetrieben werden muß.

Die geschmiedeten Nägel haben mit einander gemein, daß sie: 1. beim Eintreiben nicht leicht umbiegen, 2. nachgetrieben werden können, und beim Nachtreiben die Unterlage fester anpressen; 3. beim Ausziehen keinen großen Widerstand entgegensetzen, die Unterlage nicht zersplittern, und 4. selbst dann noch verwendet werden können, wenn sie nach erfolgtem Krümmen wieder gerade gerichtet sind, ja selbst wenn sie die Spitze verloren haben.

Vergleichen wir damit die aus weichem Draht hergestellten Stifte, welche, ihrer großen Billigkeit wegen, die geschmiedeten Nägel in bedauernswerthem Umfange von den Werkplätzen und aus den Werkstätten verdrängt haben, so werden wir finden, daß diese Stifte 1. sich beim Eintreiben leicht umbiegen; 2. beim Nachtreiben einen großen Widerstand entgegensetzen, ohne daß dadurch der angenagelte Gegenstand fester angeschlossen wird, indem die gleiche Stärke der Stifte kein Zusammenpressen ermöglicht; 3. beim Ausziehen einen großen Widerstand entgegensetzen und ein Zersplittern der Unterlage veranlassen, und 4. einmal umgebogen, zwar gerade gerichtet, aber nur selten wieder verwendet werden können, indem bei der Weichheit des Eisens, bei jedem Hammerschlag die frühere Krümmung wieder eintritt. Zudem können die angestauchten Köpfe der Stiften nur Rundköpfe sein und bleiben sonach sichtbar, und es sind diese Köpfe bei den größeren Sorten meist zersplittert und deshalb zu festem Beiziehen der Unterlage eben so wenig geeignet, wie auch bei erforderlichem Ausziehen, als fester Anhalt für die Zange zu dienen.

Der Handwerker kennt die Schwäche der Drahtstifte und würde geschmiedete Nägel unter allen Umständen vorziehen; die Billigkeit der ersteren nimmt mit jedem Tage zu, während die letzteren, abgesehen von den erhöhten Arbeitspreisen, wegen des unvermeidlichen Abgangs von Eisen beim Schmieden, welcher bei mittleren Sorten 20 bis 30 Proz., bei den kleinen sogar bis zu 50 Proz. beträgt, mit jedem Tage theurer werden. Schließlich glauben wir auf die

Erfindung eines geschmiedeten Nagels aufmerksam machen zu sollen, welcher die Vortheile der Schraube mit denen des Nagels verbindet. Große Schiffsnägel nämlich werden nach einer zuerst in Amerika angewendeten Verbesserung so hergestellt, daß man das Quadrateisen glühend windet, um den ursprünglich geraden und parallelen Kanten die Lage von langgezogenen Schraubengängen zu geben. Sind die gewundenen Stäbe nach der Länge des Nagels abgehauen und mit angestauchtem Kopfe versehen, so werden sie am andern Ende in eine Spitze zusammenlaufend ausgefeilt. Diese Nägel schrauben sich beim Einschlagen ein, leisten einen stärkeren Widerstand gegen das Ausreißen, als die geradkantigen Nägel, und haben den Vorzug gegen die Schrauben, daß die Holzfasern nicht in dem Grade durchschnitten werden, als dies bei den Schrauben der Fall ist.

b. Das Zink. Das aus Galmei-Erz (65.20 Zinkoxyd und 34.80 Kohlensäure) oder Zinkblende (Schwefelzink) dargestellte Gußzink ist bläulich weiß und hat ein blätteriges, sehr stark glänzendes Gefüge, ist beinahe so hart wie Kupfer, aber wegen seines Gefüges schwieriger zu feilen und zu bearbeiten, und bildet den Uebergang von den spröden zu den streckbaren Metallen. Bei gewöhnlicher Temperatur ist das Gußzink brüchig, wird es aber zu 100 bis 120^{0} Réaumur erhitzt, so läßt es sich hämmern, zwischen Walzen strecken und zu Draht ziehen. Das gewalzte, gehämmerte oder gezogene Zink behält seine Geschmeidigkeit nur alsdann, wenn es bei genannter Temperatur bearbeitet und nach und nach abgekühlt wird, was man unter dem Ausglühen des Zinks versteht.

Beim Bauwesen kommt außer dem gegossenen Zink hauptsächlich das gewalzte Zinkblech, zur Herstellung von Rinnen und Röhren, zum Eindecken der Dachkehlen, sowie zum Eindecken ganzer Dachungen von geringem Gefälle zur Verwendung und es ist zu diesen Arbeiten, weil es bei geringer Stärke eine ziemliche Festigkeit hat, sowie wegen des auf der Oberfläche sich bildenden Oxyds, welches einen grauen Ueberzug bildet, der die innere Masse vor weiterem Oxydiren schützt, sehr geeignet, wobei es sich vor dem allerdings vorzüglicheren Kupfer durch seine Billigkeit empfiehlt.

Was aber die Verwendung des Zinks zu Dachbedeckungen sehr beschränkt, ist der Umstand, daß das gewalzte Zink bei erhöhter Temperatur, und zwar hauptsächlich nach der Breite der Tafeln, sich sehr stark ausdehnt und bei eintretender Erkaltung sich rasch wieder zusammenzieht, wodurch feine Risse entstehen, durch welche das Wasser eindringt, was zumal bei sehr flachen Dächern, bei welchen das allmälige Eindringen des Wassers nicht beobachtet werden kann, die übelsten Folgen hat. Um diesen Uebelstand auf das geringste Maß einzuschränken, werden beim Eindecken von Terrassendächern die zu verlöthenden Zinktafeln der Länge nach in zwei oder drei Theile getrennt und beim Eindecken von Dächern, auf welchen Erhöhungen oder Rippen vorkommen dürfen, läßt man sie auf verschiedene Weise so ihrer Länge nach über einander greifen, daß ein Aus-

dehnen und Zusammenziehen ihrer Breite nach stattfinden kann, ohne Nachtheil für das Zink, und ohne daß dabei die Wasserdichtigkeit beeinträchtigt wird. In den Beizeichnungen Fig. 18 bis 21 geben wir verschiedene Verfahrungsarten zu diesem Zwecke an. Bei Fig. 18 werden die Ränder der Tafeln cylindrisch aufgebogen und es wird zu deren Verbindung ein Cylinder von Zinkblech darüber geschoben und an einzelnen Punkten mit den aufgebogenen Rändern der Tafeln verlöthet. Bei Fig. 19 greifen die hakenförmigen Umbiegungen der Tafelränder ineinander und erhalten keine Verlöthung. Bei Fig. 20 werden die auf die Höhe eines auf die Verschalung genagelten hölzernen Leistens aufgebogenen Ränder der Tafeln durch einen darüber gestülpten Hut überdeckt und mit diesem an einzelnen Stellen verlöthet. Bei Fig. 21 sind die Ränder der Tafeln auf die Höhe des aufgenagelten Holzleistens hakenförmig umgebogen, und es greifen die abwärts ebenfalls hakenförmig umgebogenen Ränder des darüber gestülpten Hutes in die der Tafeln beiderseits von unten nach oben ein. Der Hut muß der Länge nach eingeschoben werden und erhält keine Verlöthung mit den Tafeln, indem ein Zusammenklopfen der auf und abwärts gebogenen Stücke sowol zur Verbindung des Hutes mit den Tafeln, als auch zur Herstellung der Fugendichtigkeit genügt. Die umzubiegenden Theile der Zinktafeln werden vorher erwärmt, und es werden bei der Bearbeitung die erforderlichen Werkzeuge warm gehalten, damit dem Zink die nöthige Geschmeidigkeit mitgetheilt und erhalten wird. Zum Aufnageln der Zinktafeln an ihren oberen Enden auf die Bretterunterlage werden 2 oder mehrere Laschen von Zinkblech an jede Tafel gelöthet. Diese Laschen werden aufgenagelt, und zwar am besten mit Zinknägeln, deren Köpfe mit Loth bedeckt werden, um sowol das Reißen der Laschen, als auch das Oxydiren an den Haftstellen zu verhindern. Es ist bei der Zinkbedeckung von größter Wichtigkeit, unterhalb der Verschalung, auf welche die Zinktafeln befestigt werden, einen Luftzug herzustellen, und zu dieser Verschalung nur ausgelaugte oder von geflößtem Holze geschnittene Bretter oder Latten zu verwenden. Das schlesische Zinkblech, welches in Tafeln von 24″ Breite und 36″ Länge, sowie das Lütticher Zink, welches in Tafeln von 30 bis 32″ Breite und 80″ Länge im Handel vorkam, ist in neuerer Zeit an Güte übertroffen von dem Zinkbleche der anonymen belgischen Gesellschaft »Vielle-Montagne«, welches in drei verschiedenen Größen und nach Nummern von sehr verschiedener Stärke geliefert wird.

Fig. 18. Fig. 19. Fig. 20. Fig. 21.



Gewichtstabelle
des gewalzten Zinkes der anonymen Gesellschaft
Vielle-Montagne.

Nr.	Größe der Tafeln.					
	25″ breit 75″ lang		31″ breit 75″ lang		36″ breit 75″ lang	
	Pfund	Loth	Pfund	Loth	Pfund	Loth
8	8	—	11	—	11	16
9	9	—	11	16	13	16
10	11	—	13	16	15	16
11	13	—	16	—	18	16
12	15	—	18	16	21	16
13	17	—	21	16	24	16
14	19	—	22	—	27	16
15	20	—	25	—	28	16
16	22	—	27	—	31	16
17	25	—	32	—	36	16
18	29	—	36	—	41	16
19	31	—	38	—	44	16
20	36	16	45	16	52	16

Von den in der beifolgenden Tabelle von Nr. 8 bis Nr. 20 angegebenen Zinkblechen werden Nr. 11 zu Wasserabfallröhren, Nr. 12 zu Dachkandeln, No. 14 zum Eindecken flacher, aber zum Begehen nicht bestimmter Dächer, Nr. 15 zu Standkandeln und Dachkehlen und Nr. 16 zum Eindecken von Terrassendächern und Balkonen in der Regel verwendet. Die schwächeren Sorten finden nur zu untergeordneten Zwecken Anwendung, während die stärkeren Sorten selbstverständlich zur Herstellung der angeführten Baubestandtheile gewählt werden, wenn bei baulichen Ausführungen mit den Mitteln nicht gegeizt wird.

Kupfer. Das Kupfer wird wegen seines hohen Preises meist nur zu Brau- und Destillir-Apparaten und nur höchst selten zu Rinnen und Röhren, Kandeln und Kehlen verwendet. Seiner großen Dehnbarkeit und der Eigenschaft wegen, daß es durch Hämmern und Walzen kalt gestreckt und in jede beliebige Form bearbeitet werden kann und daß es durch das Hämmern und Walzen dichter wird, empfiehlt sich das Kupfer besonders. Zu wichtigen Bestandtheilen, wie z. B. zu den Böden von Gefäßen, werden die Tafeln in der vorgeschriebenen Form, Größe und Stärke auf den Kupferwerken gehämmert, wogegen zu allen Bestandtheilen, welche eine gleiche Stärke erhalten, kalt ausgewalzte Kupferblechtafeln von 30 bis 36 Zoll Breite und 60 bis 75 Zoll Länge

im Handel vorkommen. Tafeln von $1/4$ Linien Dicke, gehen unter dem Namen Flachblech; Tafeln von $1/3$ Linien Dicke werden als Dachblech, und Tafeln von $1/2$ Linien Dicke werden als Rinnblech bezeichnet. Stärkere Sorten werden, je nach ihrer Verwendung, als Kesselblech, Bodenblech u. s. w. bezeichnet. Die Dehnbarkeit des Kupfers ist um so größer, je reiner das Kupfer ist. Enthält es Kohlenstoff, so ist es rothbrüchig, so daß es sich zwar gut hämmern und biegen läßt, aber eine geringe Festigkeit in der Hitze hat; enthält es Kupferoxydul, so ist es kaltbrüchig und bekommt durch das kalte Hämmern und Biegen Risse und Sprünge, so daß es nur, ohne diesen Nachtheil, in der Hitze geschmiedet und gebogen werden kann. Da Kupfer durch Hämmern dichter wird, so hat es auch ein sehr verschiedenes spezifisches Gewicht, welches zwischen 8.6 und 9.0 angenommen werden kann.

Das Blei. Das Blei, welches schon bei 330° Celsius schmilzt, sehr weich ist und sich kalt leicht biegen, hämmern und walzen läßt, dabei ein sehr bedeutendes spezifisches Gewicht hat, nämlich 11.3, kommt im Handel in Blöcken, Mulden und Tafeln gegossen oder in gewalzten Platten und Blechen, so wie gepreßt in Form von Röhren vor. Ist das Blei rein, so hat es eine eigenthümliche graublaue Farbe und zeigt nach dem Gusse ein glänzende Oberfläche, welche jedoch an der Luft durch die Bildung einer Oxydschicht sehr schnell matt wird.

Das Mulden- und Blockblei findet beim Bauwesen Anwendung zum Vergießen oder Ausgießen bei Verbindungen von Eisen mit Stein.

Das gewalzte Tafelblei, welches im Handel in Tafeln sehr verschiedener Größe, als kleine Tafeln 18 bis 20 Zoll breit, 4 bis 7 Fuß lang, und als große Tafeln 35 Zoll breit, 16 bis 18 Fuß lang vorkommt, findet eine ausgedehntere Anwendung beim Versetzen großer Werkstücke, zum Eindecken von Kehlen, Standkandeln, sogar ganzer Dachflächen und in vielen andern Fällen, wo mit diesem überaus weichen Metalle Gegenstände gegen das Eindringen der Nässe verwahrt werden sollen. Empfiehlt sich das Blei zu den genannten Zwecken wegen seiner großen Biegsamkeit und Streckbarkeit, so hat es dagegen wegen seiner großen Weichheit und wegen der Leichtigkeit des Oxydirens wieder den Nachtheil, daß es leicht durchbrochen und durchstoßen wird und überall da von geringer Dauer ist, wo die Oxydation durch Säuren befördert werden kann. Die aus Blei gepreßten Röhren sind von großer Wichtigkeit, indem diese Röhren nach allen Richtungen gebogen werden können und, auf sehr bedeutende Länge aus einem Stücke bestehend, öftere Zusammensetzung unnöthig machen. Da es in neuerer Zeit gelungen ist, gepreßte Bleiröhren innen zu verzinnen; so können derartig verzinnte Bleiröhren, selbst zur Leitung von solchen Flüssigkeiten verwendet werden, welche nicht in unmittelbare Berührung mit Blei gebracht werden dürfen.

Schließlich sei noch der beim Schmelzen des Bleies sich ergebenden Produkte erwähnt. Wird nämlich das Blei in freier Luft geschmolzen, so überzieht es sich mit einer Haut, der Bleiasche; glüht man nun diese Bleiasche an der Luft, so geht sie in Bleioxyd über und nimmt eine gelbe Farbe an. Dieses gelbe Bleioxyd, in halbgeschmolzenem Zustande, stellt die Blei- oder Silberglätte dar. Wird nun das gelbe Bleioxyd weiter erhitzt, so geht es in Roth über, und es bildet das Oxyd die unter dem Namen Mennige bekannte Farbe. Zu Metallanstrichen und Kitten finden Bleiglätte und Mennige mannichfache Verwendung.

II. Von dem Glase.

Unter Glas versteht man im Allgemeinen eine aus Kieselerde (gestoßenem Quarz oder Quarzsand) mit Hülfe feuerbeständiger Alkalien in hoher Hitze geschmolzene gleichartige und durchsichtige Masse; farblos und dann sich dem Bergkrystall nähernd, oder auch von Metalloxyden verschieden gefärbt. In gewöhnlicher Temperatur ist das Glas hart und klingend, in dicken Stücken spröde, in dünnen Flächen oder Fäden elastisch; mit glänzender Oberfläche und muscheligem glänzendem Bruche; in der Glühhitze sich erweichend, zäh und bildsam.

Die den Grundbestandtheil des Glases ausmachende Kieselerde ist an sich unschmelzbar, ihr glasartiger Fluß erfolgt aber bei einem hinreichenden Zusatz von Kali oder Natron, entweder dieser Basen allein, oder mit Zusatz von Kalk oder Bleioxyd. Die Kieselerde, in ihrer Eigenschaft als Kieselsäure, verbindet sich in der Schmelzhitze mit diesen basischen Grundlagen zu Salzen, so daß hiernach das Glas als ein Silikat dieser Basen anzusehen ist, nämlich als eine Verbindung von kieselsaurem Kali, Natron, Kalk oder Bleioxyd.

Von den verschiedenen Arten Glas kommt beim Bauwesen nur das eigentliche Fenster- oder Tafelglas in Betracht. Das Tafelglas ist nun entweder ordinär, mit einem grünlichen, bläulichen oder braungrünlichen Farbenstriche, welcher dem Glase zu gewöhnlichem Gebrauche bei der geringen Dicke der Scheiben von nicht bedeutender Größe nicht schadet, oder es ist fein von weißer Farbe, oder von kaum bemerkbarem grünlichen oder bläulichen Farbenstiche für größere und dickere Tafeln, bei deren Verwendung die Reinheit und Farblosigkeit des Glases bedingt ist.

Die Anfertigung des Tafelglases geschieht in der Neuzeit ausschließlich durch die Walzenglasmacherei, welche zuerst in Deutschland und vorzugsweise in Böhmen ausgebildet wurde. Das Verfahren bei der Walzenglasmacherei besteht darin, daß von dem Arbeiter mit der Pfeife ein Cylinder, dessen Länge der Breite der Tafel und dessen Durchmesser der Länge der Tafel entspricht, geblasen, sodann der Länge nach aufgesprengt, in dem Streckofen zu einer Tafel ausgebreitet und sodann in dem anstoßenden Kühlofen abgekühlt wird. Der

wesentlichste Bestandtheil des Streckofens ist dessen Sohle, oder der Streckstein, auf welchem das Lager liegt. Für ebene Tafeln muß die Oberfläche desselben genau eine Ebene bilden, sowie für die in neuerer Zeit, ganz gegen den guten Geschmack, zur Mode gewordenen gewölbten Tafeln die Oberfläche des Lagers die sphäroidische Form der zu streckenden Tafeln haben muß. Wir übergehen eine nähere Beschreibung der Schmelz-, Streck- und Kühlöfen, sowie der verschiedenen Manipulationen bei der Darstellung des Tafelglases und erwähnen nur die Zusammensetzung der zur Bildung von Glassätzen verwendet werdenden Stoffe.

Zu dem ordinären Glase werden die Materialien nicht besonders gereinigt, und man verwendet dazu gewöhnlichen Quarzsand mit Glasabfällen und den Schmelzzusätzen in folgenden Mischungsverhältnissen:

a.	Sand	100 Pfd.
	Glasabfälle	100 bis 150 Pfd.
	Holzasche	40 Pfd.
	Potasche	12 Pfd.
	Schmalte	$1/_2$ Loth.
b.	Sand	100 Pfd.
	Glasabfälle	120 bis 150 Pfd.
	Holzasche	180 Pfd.
	Potasche	20 bis 25 Pfd.
	Pfannenstein (meist Glaubersalz enthaltend) .	8 Pfd.
	Buchenkohle	2 Pfd.

Zu dem feinen Glase dürfen nur gereinigte Materialien verwendet werden, und sind folgende Mischungsverhältnisse bei der Zusammensetzung von Glassätzen als gut anerkannt:

a.	Reiner Quarzsand	100 Pfd.
	reine Glasabfälle	180 Pfd.
	Soda, trocken und rein, . .	30 bis 35 Pfd.
	Kreide	35 Pfd.
	Braunstein	8 Loth.
	Arsenik	8 Loth.
b.	Reiner Quarzsand	100 Pfd.
	Glasabfälle	110 Pfd.
	Soda	80 Pfd.
	Kalk	8 Pfd.
	Braunstein	6 Loth.
	Schmalte	3 Loth.

c.	Reiner Quarzsand . . .	100 Pfd.
	Glasabfälle	90 bis 100 Pfd.
	Kalk	14 Pfd.
	Kochsalz	4 Pfd.
	Arsenik	12 Loth.

Abgesehen von der größeren oder geringeren Reinheit des Glases, ist die Dauerhaftigkeit gegen die Einwirkung von Wasser, Alkalien und Säuren, Luft und Licht um so größer, in je höherer Temperatur es geschmolzen worden und je weniger Flußmittel es enthält. Diejenigen Gläser, welche der Einwirkung des Wassers in Verbindung mit Wärme nicht widerstehen, sind sonach bei nicht sehr hoher Temperatur und unter zu großem Zusatz von Flußmitteln geschmolzen. Auf der Wirkung des Wassers in Verbindung mit Erwärmung durch Sonnenlicht oder auf andere Weise erwärmt, beruht das Absterben der Fensterscheiben. Will man verschiedene Glassorten in Bezug auf ihre Dauerhaftigkeit prüfen und gegen einander vergleichen, so wendet man konzentrirte Schwefelsäure darauf an. Das gute Glas bleibt dabei klar und durchsichtig, während schlechtes Glas matt und rauh wird.

Ein gutes Fensterglas muß folgende Eigenschaften besitzen: 1. muß es rein in der Masse, vollkommen klar geflossen, ohne eingemengte erdige oder salzige Theile, ohne Blasen, Fäden, Streifen oder Wellen sein; diese Eigenschaft hängt von dem richtig geleiteten Schmelzprozesse ab. 2. soll es möglichst durchsichtig sein, weder neblig, noch wolkig oder opalisirend; was entweder in einer partiellen Entglasung durch zu schnelles Kühlen, oder in der Einmengung fremder, ungeschmolzener oder färbender Bestandtheile seinen Grund hat. 3. soll es möglichst farblos sein, was nur durch sorgfältige Reinigung der zum Schmelzen verwendeten Materialien und ihr richtiges Verhältniß zu einander erreicht wird. Ist das Glas zu grünlich, so enthält es zu viel Kali, ist es stark bläulich, zu viel Natron, Bleioxyd färbt gelblich, Eisenoxyd grün, Kohle oder Ruß braungelb. 4. soll das Glas hinreichend *hart* sein, damit es durch Reiben, Putzen &c. nicht seine glatte und glänzende Oberfläche verliere und von harten Körpern nicht leicht geritzt werde. Diese hervorragende Eigenschaft eines guten Fensterglases hängt allein von dem Schmelzen bei sehr hoher Temperatur mit geringem Zusatze von Flußmitteln ab.

Die in Deutschland vorzugsweise in Anwendung kommenden Tafelgläser unterscheiden sich als *böhmische* und *französische*.

Das **böhmische Tafelglas** ist ein Natronglas mit bläulichem Farbenstiche und hat das Eigenthümliche, daß es an der Sonne bleicht. Außer Böhmen wird das Natronglas in den norddeutschen Glashütten im Harze und Thüringer Walde dargestellt und kommt als böhmisches Glas im Handel vor. Der Verkauf dieser Gläser geschieht nach *Schocken* oder *Bünden*, und es ist

dies eine unbestimmte Anzahl von Tafeln, von denen, je nach der Größe, eine bis zu 30 Stück auf ein Schock oder auf einen Bund gerechnet werden; so daß also eine Tafel Nr. 1 so viel kostet, als 30 Tafeln von Nr. 30. Im Handel werden die Tafeln nach den Nummern so bezeichnet, daß, wenn acht Tafeln einen Bund ausmachen, diese Tafeln Achter genannt werden u. s. w.

Das reine, weiße böhmische Glas wird in den Nummern nach zwei verschiedenen Linear-Dimensionen der zu einer Nummer gehörigen Tafeln versendet, und zwar entweder als Quadrattafeln oder als Höhentafeln in den Größen der nachfolgenden von Nr. 1 bis 12 gehenden Tabelle.

Nr.	Quadrat-Tafel		Höhen-Tafel	
	Länge in Zollen	Breite in Zollen	Länge in Zollen	Breite in Zollen
1	35	30	36	27
2	33	27	34	26
3	31	26	32	25
4	28	25	30	24
5	26	23	28	22
6	25	22	27	20
7	23	21	25	19
8	21	19	23	18
9	20	18	21	17
10	19	17	20	16
11	17	16	18	15
12	13	14	15	12

Das ordinäre böhmische oder Kistenglas geht in Kisten, worin 20 Gebinde à 6 Tafeln, zusammen also 120 Tafeln verpackt sind, welche Tafeln 20 Zoll hoch und 16 Zoll breit sind. Diese Kistengläser haben einen grünlichblauen Farbenstich und bleichen am Sonnenlichte besonders stark aus.

Das der Größenbestimmung der Tafeln zu Grunde gelegte Maß, das sogenannte Glasmaß, ist der alte zwölfzöllige Reichsfuß. 1 Zoll dieses Maßes ist gleich 23.833 Millimeter; 6 Zoll gleich 143 Millimeter und 12 Zoll gleich 286 Millimeter.

Namhafte Glashütten im Thüringer Walde fertigen die Tafeln nach vier verschiedenen Linear-Dimensionen an und bezeichnen die Tafeln als geviert, ordinär, hoch und lang. Wir geben die Größen der Tafeln von Nr. 1 bis 12 in der folgenden Tabelle. Wie in den böhmischen Glashütten, so werden auch in den Glashütten des Thüringer Waldes die Tafeln für Fensterscheiben in

dreißig Nummern angefertigt, ja in einigen Glashütten des Thüringer Waldes sogar bis zu Nr. 40.

Nr.	geviert		ordinär		hoch		lang	
	lang	breit	lang	breit	lang	breit	lang	breit
1	35 1/4	30 1/2	38	28	40	26 1/4	42 1/2	24 1/4
2	30 1/2	26	32 3/4	24 1/4	35	23	38	21 1/2
3	28 1/2	24 1/4	30 1/2	23	32 3/4	21 1/2	35	20 1/4
4	26 1/2	23	28 1/2	21 1/2	30 1/2	20 1/4	32 3/4	19 1/4
5	25 1/4	21 1/2	26 1/2	20 1/4	28 1/2	19 1/4	30 1/2	17 1/2
6	23 1/4	20 1/4	25 1/4	19 1/4	26 1/2	17 1/2	28 1/2	16
7	21	19 1/4	23 1/8	17 1/4	25 1/4	16	26 1/2	14 3/4
8	19 1/2	17 1/2	21	16	23 1/4	14 3/4	25 1/2	13 3/4
9	18 3/4	16 1/2	20 1/4	15 1/4	22	14 1/4	23 3/4	13
10	18	16	19 1/2	14 3/4	21	13 3/4	23 1/4	12 3/4
11	17	15 1/2	18 1/2	14 1/4	20 1/4	13	22	12
12	16 1/2	11 3/4	18	13 3/4	19 1/2	12 3/4	21	11 3/4

Das **französische Tafelglas** ist ein Kaliglas mit grünem Farbenstiche, welches in den Glashütten der preußischen Rheinprovinz und im badischen Oberlande dargestellt wird. An Güte steht das französische Glas dem böhmischen nicht nach, nur wird es nicht so rein weiß wie jenes geliefert. Im Handel kommt es in drei verschiedenen Sorten, und zwar als rein weiß, halbweiß und ordinär, in Bunden zu 6 Tafeln vor. Die Bunde gehen nach Nummern, welche so bestimmt werden, daß die Summe der Länge und Breite einer Tafel, in Zollen ausgedrückt, die Nummern angiebt. Hiernach gehörte eine Tafel von 18 Zoll Breite und 21 Zoll Höhe zu Nr. 39. Mit der Höhe der Nummern nimmt die Höhe des Preises für den Bund zu 6 Tafeln zu, während, wie erwähnt, bei den böhmischen Gläsern, der Preis des Bundes für alle Nummern derselbe bleibt und die Anzahl der Tafeln zu einem Bunde eine verschiedene ist. Es beruht darauf, daß die Tafeln nach Bestellung in jeder beliebigen Größe angefertigt werden, die Billigkeit bei der Verwendung des französischen Tafelglases gegen die Verwendung des böhmischen Tafelglases, welches in bestimmten Größen angefertigt wird, die selten mit der vorgeschriebenen Größe der Fensterscheiben übereinstimmen, so daß in der Regel werthlose Abfälle entstehen.

Alle, sowol die böhmischen, als auch die französischen Tafelgläser, werden in verschiedener Stärke, und zwar einfach oder doppelt stark angefertigt und im letzten Falle auch doppelt im Preise, welcher im Bunde für die einfache Stärke festgesetzt ist, bezahlt. Daß die Stärke der Tafeln, je nach deren Größe verschieden sein muß, ist selbstverständlich. Tafeln mittlerer Größe sind einfach $^2/_3$ Linien und doppelt 1 bis $1^1/_4$ Linien dick. Das spezifische Gewicht des Tafelglases ist im Durchschnitt 2.642.

Zweiter Abschnitt.

Von den Scheunen.

Die **Scheunen** (Scheuern, Städel) sind diejenigen einfachen Gebäude, welche zur Aufbewahrung aller Arten von Getreide und Hülsenfrüchten, des Strohes, Heues und Grummets dienen und zugleich den Raum enthalten, in welchem das Getreide gedroschen wird. Auf größeren Gütern werden einerseits zur Aufbewahrung des Getreides und zum Ausdreschen, und andererseits zur Aufbewahrung des Heues und Grummets, besondere Scheunen erbaut, und es werden die ersteren Getreidescheunen und die letzteren Futter- oder Heuscheunen genannt.

Lage der Scheunen. Da die Scheunen den werthvollsten Theil des Ertrags aufzunehmen bestimmt sind, so müssen dieselben, der Feuersicherheit wegen, von allen Seiten frei und von Gebäuden, welche Feuerungsanlagen enthalten, möglichst entfernt, dabei aber so angelegt werden, daß sie vom Wohngebäude aus übersehen werden können. Die passendste Lage der Scheunen ist am Ende des Gehöftes und dem Wohnhause gegenüber, und die Einfahrten dem Wohnhause zugekehrt.

Allgemeine Einrichtung der Scheunen. Die Scheunen haben im Allgemeinen eine übereinstimmende Einrichtung und weichen nur in Bezug darauf von einander in Einzelnheiten ab, ob in den Scheunen gedroschen und Getreide aufbewahrt, oder ob nur Heu, Grummet und Geströh darin aufbewahrt wird. Alle Scheunen enthalten:

a. Die **Tenne**; dies ist der Raum, in welchen eingefahren, das Eingefahrene abgeladen und in die Lagerräume gebracht wird. Derselbe Raum dient bei Getreidescheunen zum Ausdreschen des Getreides und wird alsdann Dreschtenne genannt.

b. Die **Barren** (Pansen, Viertel); dies sind die auf beiden Seiten der Tenne gelegenen Räume, welche zur Aufbewahrung des ungedroschenen Getrei-

des, des Strohes oder trocknen Futters bestimmt sind und den Hauptbestandtheil der Scheunen ausmachen.

c. Der **Boden** oder das G e b ä l k e; er besteht bei Futterscheunen und bei denjenigen Getreidescheunen, in deren Dachraum kein Getreide aufgeschüttet wird, nur aus dem über der Tenne befindlichen und von dieser durch ein Gebälke mit Bretterboden geschiedenen Raum im Dachwerk, welcher dann ebenfalls noch zur Aufbewahrung benützt wird; bei denjenigen Getreidescheunen aber, deren Dachraum zum Aufschütten des Getreides in Körnern bestimmt ist, überdeckt das Dachgebälke außer der Tenne auch noch die Barrenräume, erhält einen möglichst fugendichten Bretterboden, und es wird der Bodenraum im Dachwerk alsdann S c h ü t t b o d e n genannt.

Betrachten wir die vorgenannten Bestandtheile der Scheunen nach ihren Größenverhältnissen und nach der zweckmäßig erscheinenden Konstruktion im Ganzen und in ihren einzelnen Theilen.

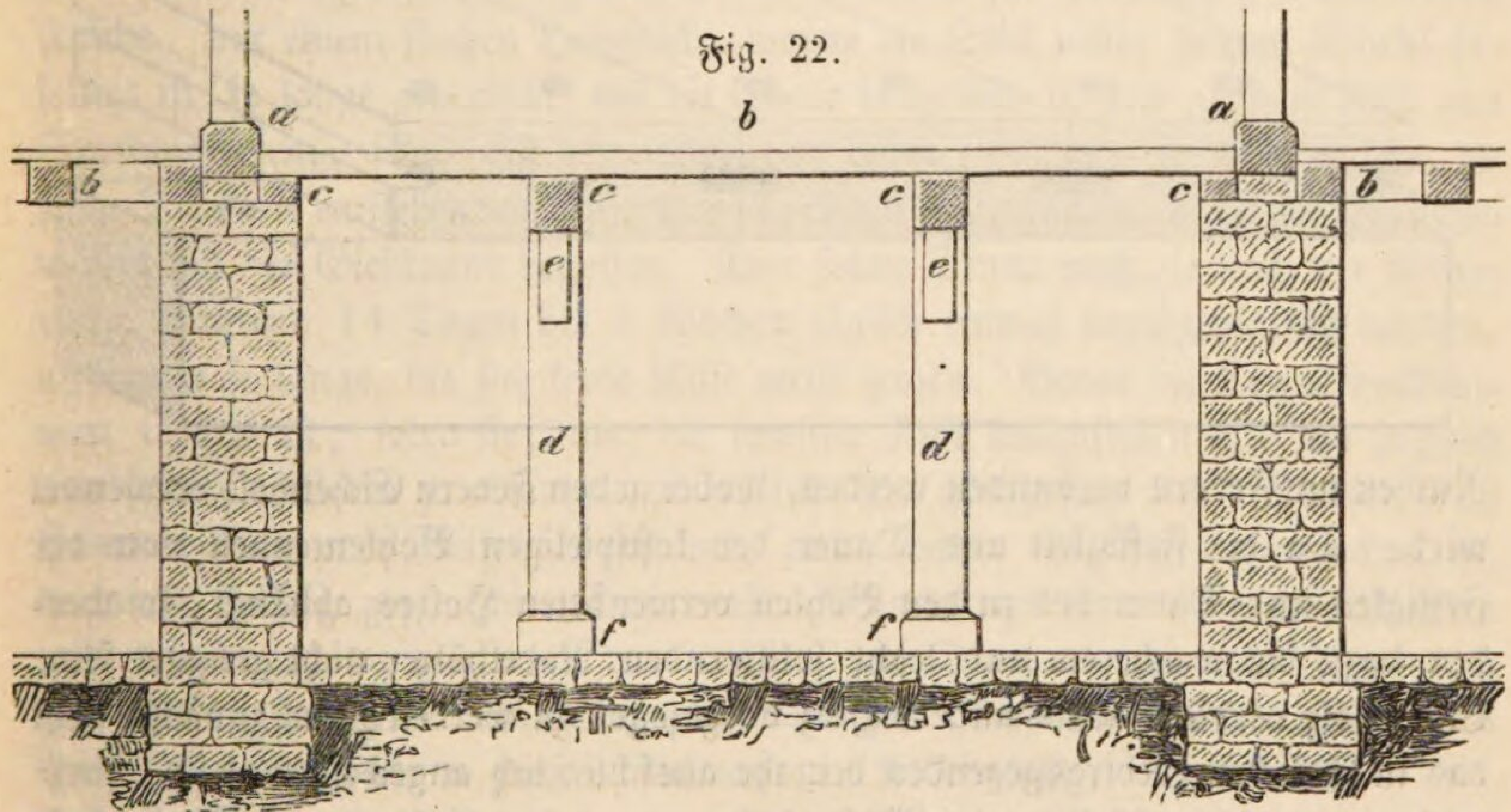
Die **Scheunentenne** muß nach ihrer bereits erwähnten Bestimmung so geräumig sein, daß ein beladener Erntewagen eingefahren und darin abgeladen werden kann. Für kleinere Güter muß zum Einfahren eines gewöhnlichen zweispännigen Wagens der Tennenraum eine Länge von mindestens 26 bis 30 Fuß und eine Breite von 14 Fuß haben, und das Thor muß 12 Fuß breit und 13 bis 14 Fuß hoch sein. Für größere Güter, wo große Erntewagen in der Regel vierspännig eingefahren werden, erhält die Tenne eine Länge von mindestens 40 bis 45 Fuß bei einer Breite von 16—18 Fuß, und die Thore erhalten bei einer Breite von 14 bis 15 Fuß, eine Höhe von 14 bis 15 Fuß. Die Höhe des Tennenraumes bis unter das Gebälke richtet sich darnach, daß der größte Theil der Wagenladung auf die bequemste und schnellste Weise vom Wagen aus durch die Oeffnung im Gebälke, das sogenannten Balkenloch, auf das Gebälke gebracht und von diesem aus in den Dachraum der Barren vertheilt werden kann. Bei kleinen Scheunen darf hiernach die Höhe der Tennen, und somit auch der Barrenräume bis zu dem Gebälke, nicht unter 14 Fuß und bei den größeren Scheunen nicht über 16—18 Fuß betragen. Bei größerer Höhe erfordert das Aufbringen der Wagenladung auf das Gebälke einen größeren Zeitaufwand durch das alsdann erforderliche Aufziehen, welchem ein Zusammenbinden der Zuglast vorausgehen muß.

D e r F u ß b o d e n der Tenne muß bei allen Tennen fest, bei Dreschtennen aber außerdem ganz eben sein. Fest muß der Fußboden um deswillen sein, damit er durch das Einfahren der beladenen Erntewagen keine Beschädigung erleidet, und für Dreschtennen muß er möglichst vollkommen eben sein, damit beim Dreschen die Aehren gleichmäßig getroffen und dadurch vollkommen von ihren Körnern befreit werden. Bei Tennen der Heuscheunen genügt es, den Fußboden zu pflastern, zu platten, oder mit fetter Erde fest zu stampfen; bei

Dreschtennen aber muß der Fußboden auf dauerhafte Weise fest hergestellt und sorgfältig geebnet werden.

Bohlentennen. In Gebirgsgegenden, wo die Scheunen oft an Abhängen gebaut werden müssen und das Einfahren von dem höher gelegenen Gelände aus geschieht, wird der Fußboden der Tennen meist aus geschnittenen Bohlen hergestellt, um die Räume unterhalb der Tenne zu andern Zwecken, wie z. B. Schaf- oder Schweinställen, Holzlagern u. s. w. benutzen zu können. Aufdringendes Grundwasser kann auf flachem Boden und bei tiefer Lage der Scheunen zur Herstellung von Bohlentennen gleichfalls Veranlassung geben. Es werden die aus möglichst starken Stämmen von festem Holze geschnittenen Bohlen, von 3 bis 4 Zoll Dicke, quer in die Tenne gelegt, so daß die Länge der Bohlen der Breite der Tenne entspricht, und es werden dieselben durch vier Durchzüge unterstützt, von denen zwei unmittelbar an den Barrenwänden und die beiden andern gegen die Mitte der Tenne und so weit von einander angebracht werden, als die Spurbreite der Erntewagen beträgt, damit die Bohlen keine Einbiegung erleiden.

Fig. 22.

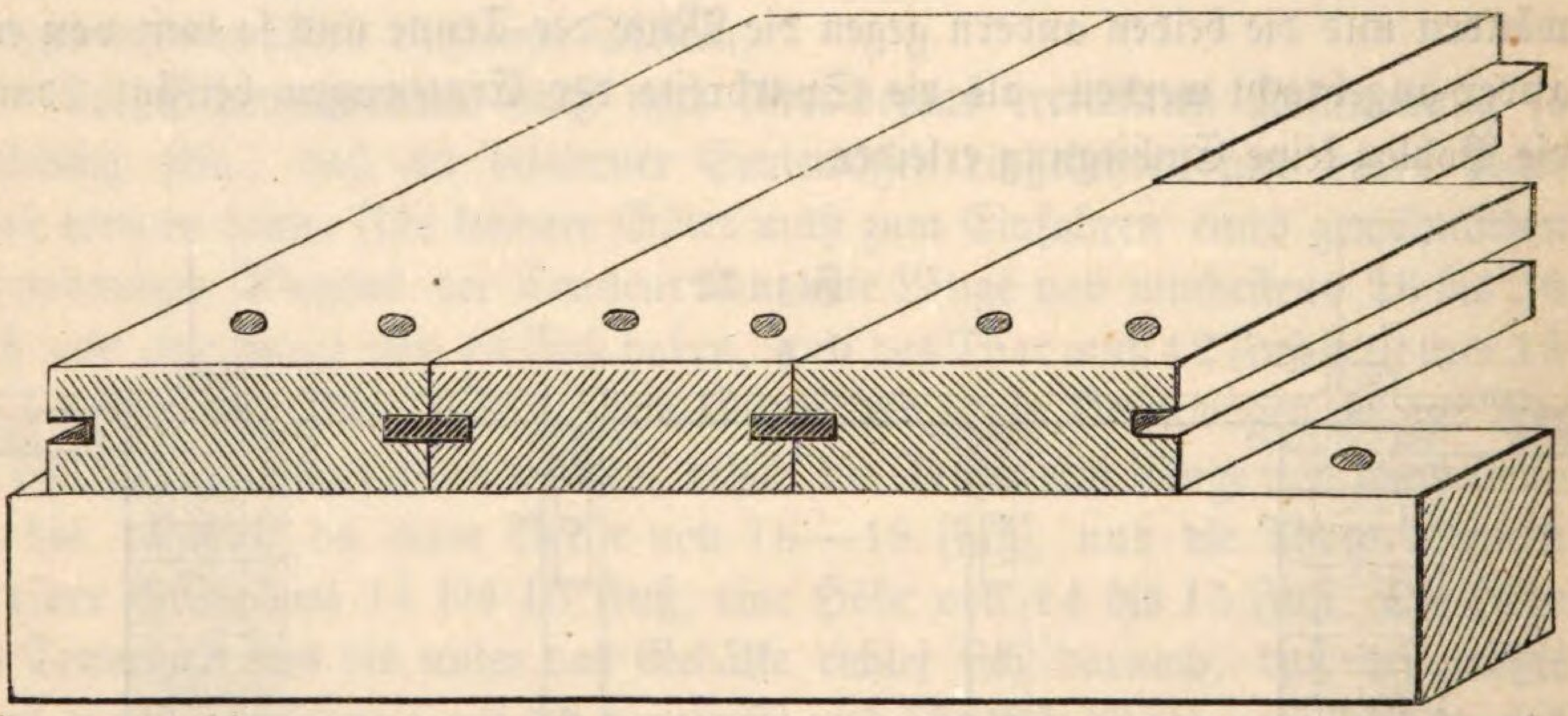


Aus dem in Fig. 22 dargestellten Querschnitt, in welchem a. die Schwellen der Barrenwände, b die Bohlen der Tenne, c die Durchzüge, welche den Bohlen zur Unterstützung dienen, d die Pfosten, auf welchen die Bohlen ruhen, und e die Büge angiebt, welche zur Sicherung der senkrechten Stellung der Pfosten d, sowie auch zu weiterer Unterstützung der Durchzüge c dienen, wird die Gesammtanordnung der Konstruktion einer Bohlentenne mit unterhalb befindlichen benützbaren Räumen ersichtlich sein, welche für die Barrenräume eine ähnliche ist. Die Bohlen, aus welchen der Fußboden der Tenne besteht, wer-

den auf die Durchzüge mit Holznägeln befestigt, welche ausgebohrt werden können, wenn die Nothwendigkeit eintritt, ein Zusammentreiben der Bohlen vorzunehmen, wenn die Fugen zwischen denselben durch starkes Eintrocknen sich erweitert haben, oder wenn nach Abnützung der Bohlen auf der oberen Seite, die untere Seite derselben durch ein Umlegen aller Bohlen nach oben gebracht werden soll.

Daß die Bohlen beim Einlegen, zur Erlangung einer möglichst vollkommenen Fugendichtigkeit, vor dem Aufnageln fest zusammengetrieben werden müssen, ist selbstverständlich, damit, wenn durch Eintrocknen der Bohlen die Fugen sich öffnen, ein Durchfallen von Spreu und Körnern verhindert wird. Dies wird dadurch erreicht, daß, nach Fig. 23 die Bohlen nicht blos gefügt, sondern in

Fig. 23.



Nuthen mit Federn verbunden werden, wobei zu den Federn Eichenholz verwendet wird. Da die Festigkeit und Dauer der kostspieligen Bohlentennen von der Festigkeit und Dauer des zu den Bohlen verwendeten Holzes abhängt, so werden dazu die weicheren und leicht splitternden Nadelhölzer nicht geeignet sein. Eichenholz verdient allem andern Holz vorgezogen zu werden; ihm zunächst steht das in südlichen Gebirgsgegenden beinahe ausschließlich angewendete feste, harzreiche und nicht absplitternde Lärchenholz; wo weder Eichen- noch Lärchenholz zu Gebote steht, entspricht das Kiefernholz alter Stämme von den heimischen Nadelholzarten dem vorliegenden Zwecke in genügender Weise, wenn die Bohlen vorzugsweise Kernholz enthalten.

Bezieht sich der Durchschnitt, Fig. 22, auf die Anordnung von Bohlentennen über benutzbaren Räumen, so bleibt im Wesentlichen die Anordnung dieselbe, wenn die Räume unterhalb wegen ihrer geringen Höhe nicht benutzt werden können; die einzige Abänderung besteht darin, daß die, zur Unterstützung der Bohlen unumgänglichen Durchzüge c entweder ihrer ganzen Länge nach

auf Fundamentmauern gestreckt, oder durch einzelne Postamentsteine, wie sie im Durchschnitte zur Unterstützung der Pfosten mit f bezeichnet sind, unterstützt werden. Der Fußboden der Barrenräume kann ein gewöhnlicher Bretterboden sein, auf einer Balkenunterlage von schwachen und nur bewaldrechteten Stämmen, die Fußbodenbretter müssen aber, damit keine Körner durchfallen, gefügt und überfalzt werden. Die Räume unter der Tenne und unter den Barren müssen Luftzüge erhalten, deren Oeffnungen, zum Abhalten des Ungeziefers, außen mit Drahtgittern zu versehen sind.

Lehmtennen, oder gestampfte Tennen werden von fettem Lehm unmittelbar auf den vorher mit einer Steinunterlage versehenen und geebneten Grund, welcher sonach ein trockner sein muß, hergestellt, und zwar auf drei verschiedene Arten:

a. Von nassem Lehm, welcher 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß dick auf den Grund aufgetragen, sodann mit Wasser erweicht, mit breiten Hacken durchgehauen und nach dem Durchhauen so lange mit Füßen getreten wird, als es das Austrocknen des Lehms zuläßt. Nimmt der Lehm durch's Treten keine Eindrücke mehr an, so wird er mit Holzstößern gestoßen und sodann, zur Herstellung einer ebenen Fläche, mit einem flachen Holzstücke, woran ein Stiel unter spitzem Winkel befestigt ist, so lange geplatscht, bis die Ebene hergestellt ist und größere Risse und Sprünge beseitigt sind. Ist der verwendete Lehm sehr fett, so wird er, um die beim Trocknen entstehenden Risse und Sprünge auszufüllen, vor dem Platschen mäßig mit der Gießkanne begossen. Eine solche Tenne muß, je nach der Witterung, während 14 Tagen bis 3 Wochen täglich einmal durchgeplatscht werden, und zwar so lange, bis sich keine Risse mehr zeigen. Bevor die Tenne vollkommen trocken ist, wird sie, um die feinsten Risse auszufüllen und um zugleich eine feste Oberfläche zu erlangen, mit Rindsblut übergossen und auf diesen Guß Hammerschlag oder Feilspäne gestreut, und, wenn der Guß aufgetrocknet ist, nochmals kräftig geplatscht. Diese nassen Lehmtennen sind die gebräuchlichsten und erfordern, da das nach dem erstmaligen Durcharbeiten und Ebenen bis zum Ueberguß täglich vorzunehmende Platschen höchstens 2 Arbeitsstunden in Anspruch nimmt, keinen großen Aufwand an Arbeitslohn.

b. Von trocknem Lehm, welcher frisch gegraben und unmittelbar aus der Grube angefahren, je nach der Größe der Tenne, auf den vorher geebneten Grund 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß dick ausgebreitet und ohne vorheriges Erweichen mit schweren Stößern so lange gestampft wird, bis der Lehm auf's Innigste vereinigt ist und eine gehörige Festigkeit erlangt hat. Zum völligen Ebenen wird dann eine schwere Platsche angewendet, und es wird mit dem Platschen so lange fortgefahren, als sich noch Risse zeigen, welche, wie bei der Herstellung der vorbeschriebenen nassen Lehmtennen, durch mäßiges Begießen vor dem jedesmaligen Platschen beseitigt werden. Diese Tennen von trocknem, oder vielmehr grubenfeuchtem

Lehm, werden, wenn der Lehm der geeignete ist, überaus fest, zeigen später selten Risse, blättern nicht, wie dies bei nassen Lehmtennen öfters der Fall ist, durch das Dreschen ab und erfordern einen noch geringeren Arbeitslohn als die nassen Lehmtennen. Zur Erhöhung der Festigkeit findet auch bei diesen Lehmtennen der Ueberzug mit frischem Rindsblut und Eisenfeilspänen oder Hammerschlag seine Anwendung.

c. Von Lehm- oder Luftsteinen, möglichst vollkommen getrocknet, wird auf den, vorher sorgfältig geebneten und fest hergestellten Grund ein Rollpflaster von trocken aneinander gestellten und im Verbande quer gegen die Länge der Tenne gerichteten Schichten hergestellt. Ist das Rollpflaster vollendet, so werden die Fugen desselben mit dünnem Lehm sorgfältig so ausgegossen, daß der Lehmguß die Oberfläche der Schichten deckt, und es wird alsdann die Tenne so lange geplatscht, bis sie vollkommen geebnet ist und keine Eindrücke von der Platsche mehr erleidet. Vor dem völligen Trocknen wird auch bei diesen, wie bei den vorherbeschriebenen Lehmtennen, ein Ueberzug von Rindsblut, mit Hammerschlag oder Feilspänen bestreut, hergestellt und nach diesem nochmals geplatscht. Diese gerollten Tennen trocknen überaus schnell, können, mit Ausnahme großer Kälte, bei jeder Witterung ausgeführt werden und sind bei vorkommenden Beschädigungen leicht zu repariren. Die Dicke der Rollschicht entspricht, da die Luftsteine, des besseren Verbandes wegen, der Länge nach gestreckt werden, der Breite der Luftsteine, welche bei gewöhnlichen, zum Vermauern dienenden Steinen 5 bis 6 Zoll beträgt. Reicht diese Dicke der Rollschicht für kleinere Dreschtennen aus, so erscheint sie für große Dreschtennen etwas gering und möchte auf 8 bis 10 Zoll zu vermehren sein. Bei dieser Dicke der Rollschichten erscheint es gerathen, die Luftsteine in besondere Formen zu schlagen, deren Größe sich nach der vorher bestimmten Dicke der Rollschicht in der Weise richtet, daß die Breite der geformten Steine nach dem Eintrocknen gleich ist der Dicke der Rollschicht und die Länge mindestens 1 Fuß beträgt.

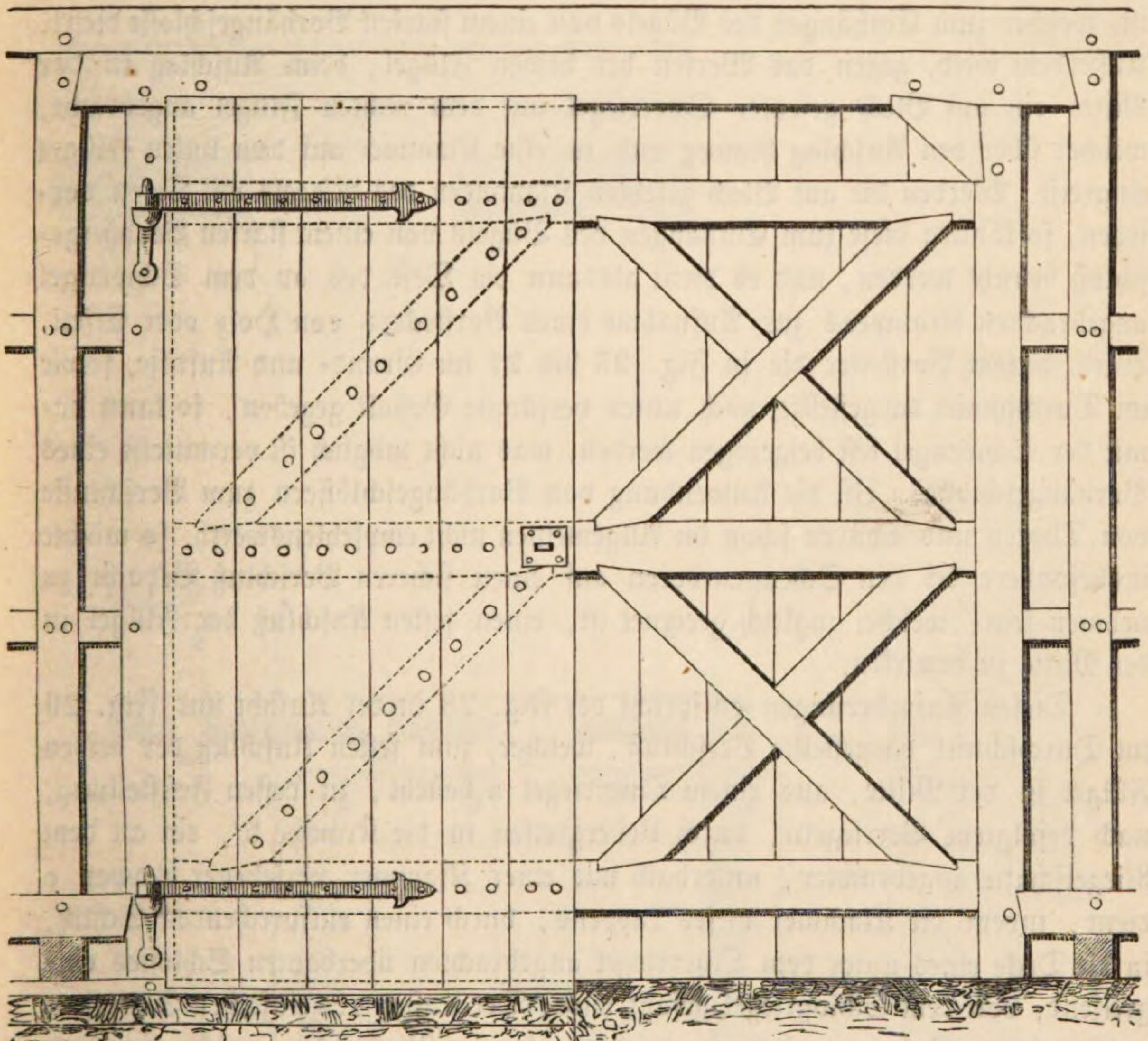
Scheunenthore sind stets zweiflügelig, und es müssen die Flügel nach außen aufgehen, damit die freie Benützung des Tennenraumes nicht beeinträchtigt wird. In den meisten Fällen führt zu der Tenne nur vom Hofe aus ein Thor und dem Thore gegenüber, an der Rückseite der Scheune, ist bei Getreidescheunen eine Thüre oder ein Laden angebracht, um beim Fegen des Getreides durch das Oeffnen dieser Thüren oder Läden, welche stets von innen verschließbar sein müssen, den erforderlichen Luftzug herzustellen.

Die Konstruktion der Scheunenthore, welche in der Regel vom Zimmermann angefertigt werden, ist verschieden, je nach der Größe der Thorflügel, der größern oder geringern Fugendichtigkeit, und nach den Anforderungen, welche bezüglich der Schönheit des Ansehens gestellt werden. Hiernach können die

Scheunenthore unterschieden werden als: a. genagelte Thore mit Bug und Leisten, b. Riegelthore und c. verdoppelte Thore.

a. **Genagelte Thore** bestehen aus senkrecht aneinander gefügten, gespundeten oder überfalzten Brettern mit aufgenagelten Querleisten und Bügen oder Bändern. Die Querleisten und Büge werden nach Innen angebracht und stoßen stumpf an die Thorpfosten, während die äußeren Bretter sich vor die Thorpfosten und die Thorschwelle legen und so die Fugen decken. Diese überaus einfachen genagelten Thore sind die billigsten, eignen sich aber nur für kleinere Scheunen.

Fig. 24.

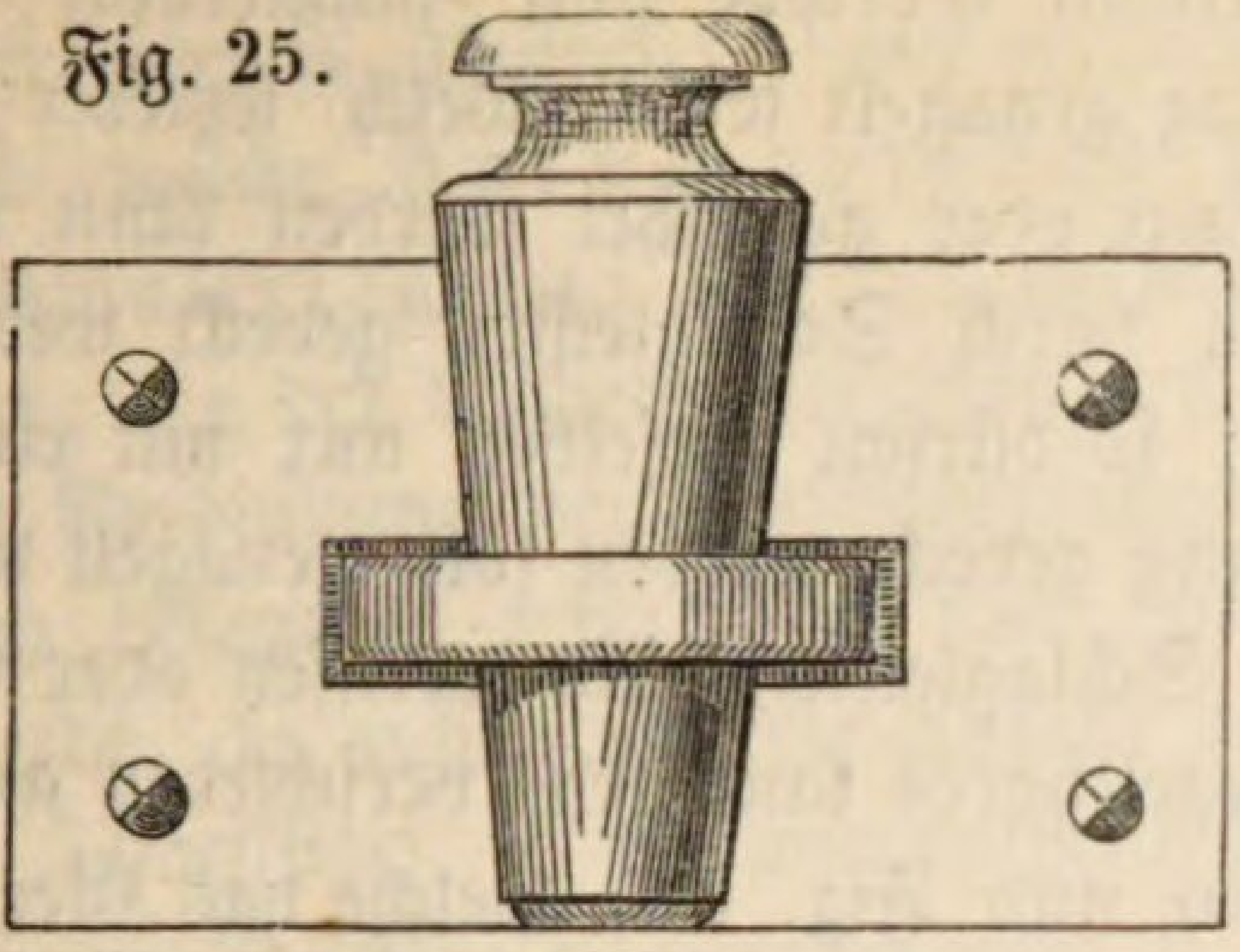


Wir geben in Fig. 24 die Ansicht eines genagelten Scheunenthores an eine kleinen Fachwerkscheune, und zwar die eine Hälfte von Außen und die andere von Innen gesehen. Die senkrechten Bretter sind durch drei Querleisten zu einer Tafel verbunden und gegen das Senken der Flügel sind zwischen den Querleisten Büge oder Bänder angebracht, welche bei dem linken Flügel als einfach punktirt angegeben sind, während der rechte Flügel, zur bessern Verspannung,

Kreuzbüge hat. Das Beschläge dieser leichten Thorflügel besteht aus aufgeschraubten Langbändern mit Stützkloben, welche letztere bei Fachwerkscheunen durch die Pfosten hindurchgreifen und von Innen verschraubt sind. Der Verschluß dieser Thore wird am einfachsten so hergestellt, daß auf den mittleren Querleisten des einen, meist des rechten Flügels, eine zweite Leiste aufgeschraubt wird, welche über den andern Flügel verlängert und Schwengel genannt wird. An diesem Schwengel wird etwa auf die halbe Breite des andern Flügels, und diesem zugekehrt, ein starker Krampen angebracht, welcher, durch die Querleiste hindurchgreifend, außen vor dem Flügel vorsteht und mit einem Ring (Oese) versehen ist, welcher zum Einhängen des Bügels von einem starken Vorhängeschlosse dient. Außerdem wird, gegen das Werfen der beiden Flügel, beim Anschlag in der Mitte ein auf Blech gesetzter Querriegel auf dem rechten Flügel angebracht, welcher über den Anschlag hinweg und in eine Klammer auf dem linken Flügel eingreift. Werden die auf Blech gesetzten Klammern des Riegels mit Oesen versehen, so können diese zum Einhängen des Bügels von einem starken Vorhängeschloß benutzt werden, und es dient alsdann die Oese des an dem Schwengel angebrachten Krampens zur Aufnahme eines Vorsteckers von Holz oder Eisen. Wird diesem Vorstecker die in Fig. 25 bis 27 im Grund- und Aufrisse, sowie im Durchschnitt dargestellte, nach unten verjüngte Gestalt gegeben, so kann damit der Schwengel fest beigezogen werden, was nicht möglich ist vermittelst eines Vorhängeschlosses. Ist die Anwendung von Vorhängeschlössern zum Verschlusse von Thoren und Thüren schon im Allgemeinen nicht empfehlenswerth, so möchte insbesondere bei den Scheunenthoren auf einen sicheren Verschluß Bedacht zu nehmen sein, welcher zugleich geeignet ist, einen festen Anschluß der Flügel in der Mitte zu bewirken.

Diesen Anforderungen entspricht der Fig. 28 in der Ansicht und Fig. 29 im Durchschnitt dargestellte Verschluß, welcher, zum festen Anschluß der beiden Flügel in der Mitte, aus einem Querriegel a besteht, zu dessen Feststellung, nach erfolgtem Verriegeln, durch Uebergreifen in die Krampe b', ein an dem Riegelschafte angebrachter, unterhalb mit einer Klammer versehener Lappen c dient, indem die Klammer dieses Lappens, durch einen entsprechenden Schlitz, in die Decke eines unter dem Querriegel angebrachten überbauten Schlosses eingreifend, von dem Schloßriegel gefaßt wird. Der Kasten des einfachen Schlosses, welches keiner Zuhaltung bedarf, wird durch eine Blechdecke, welche ringsum mit einem breiten Rande versehen ist, auf den rechten Flügel befestigt, so daß das Schloß gegen eindringende Nässe geschützt ist. Da dieser Verschluß auch an Scheunenthoren anderer Konstruktion angebracht werden kann und unsers Erachtens der zweckmäßigste ist; so werden wir ihn als das eigentliche Scheunenschloß fernerhin bezeichnen. Der Schaft des Riegels muß bei diesem Schloß gebohrt, und hinter dem Schloßriegel muß eine Schnappfeder angebracht sein.

Fig. 25.



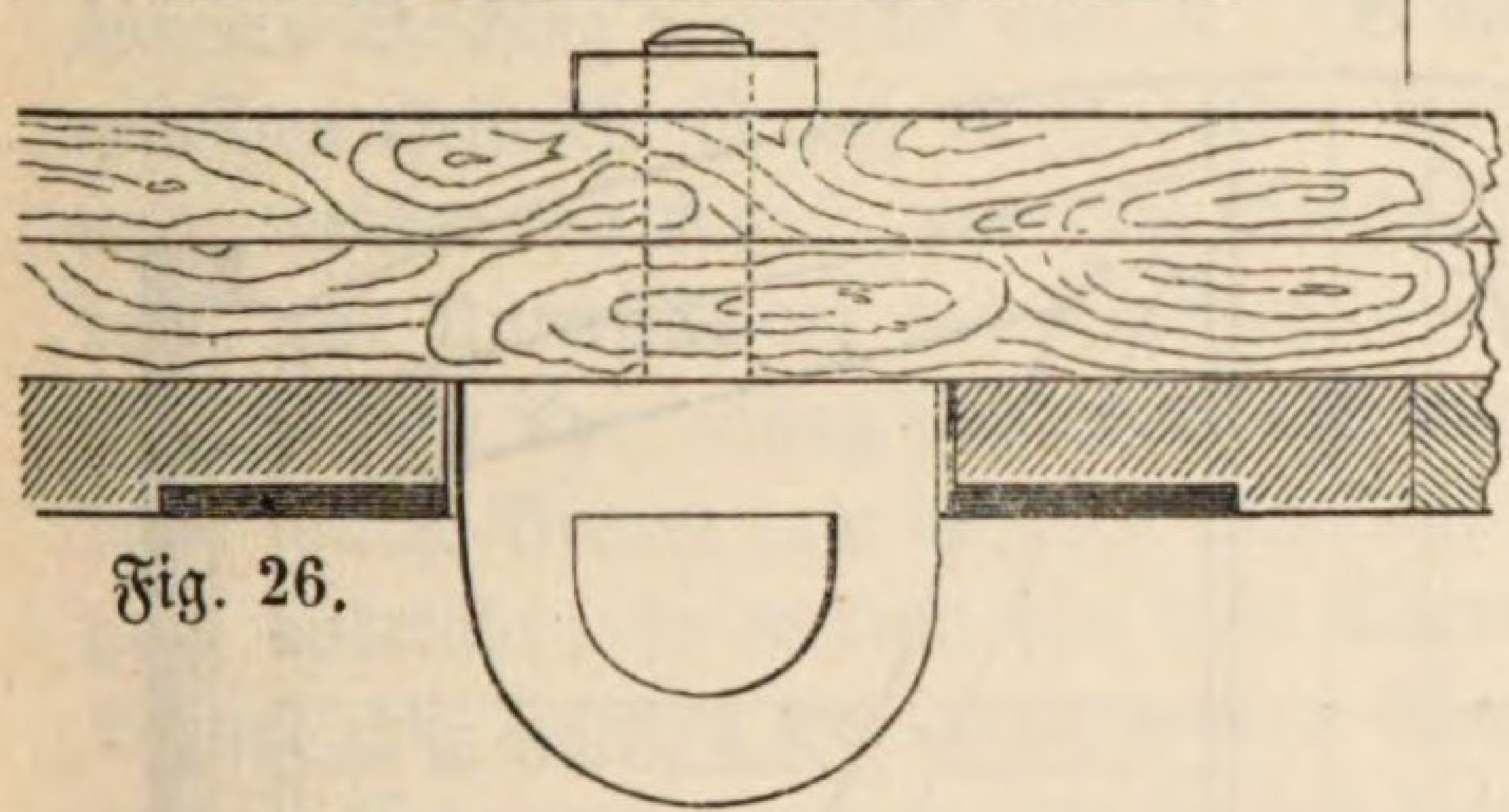


Fig. 26.

Fig. 27.

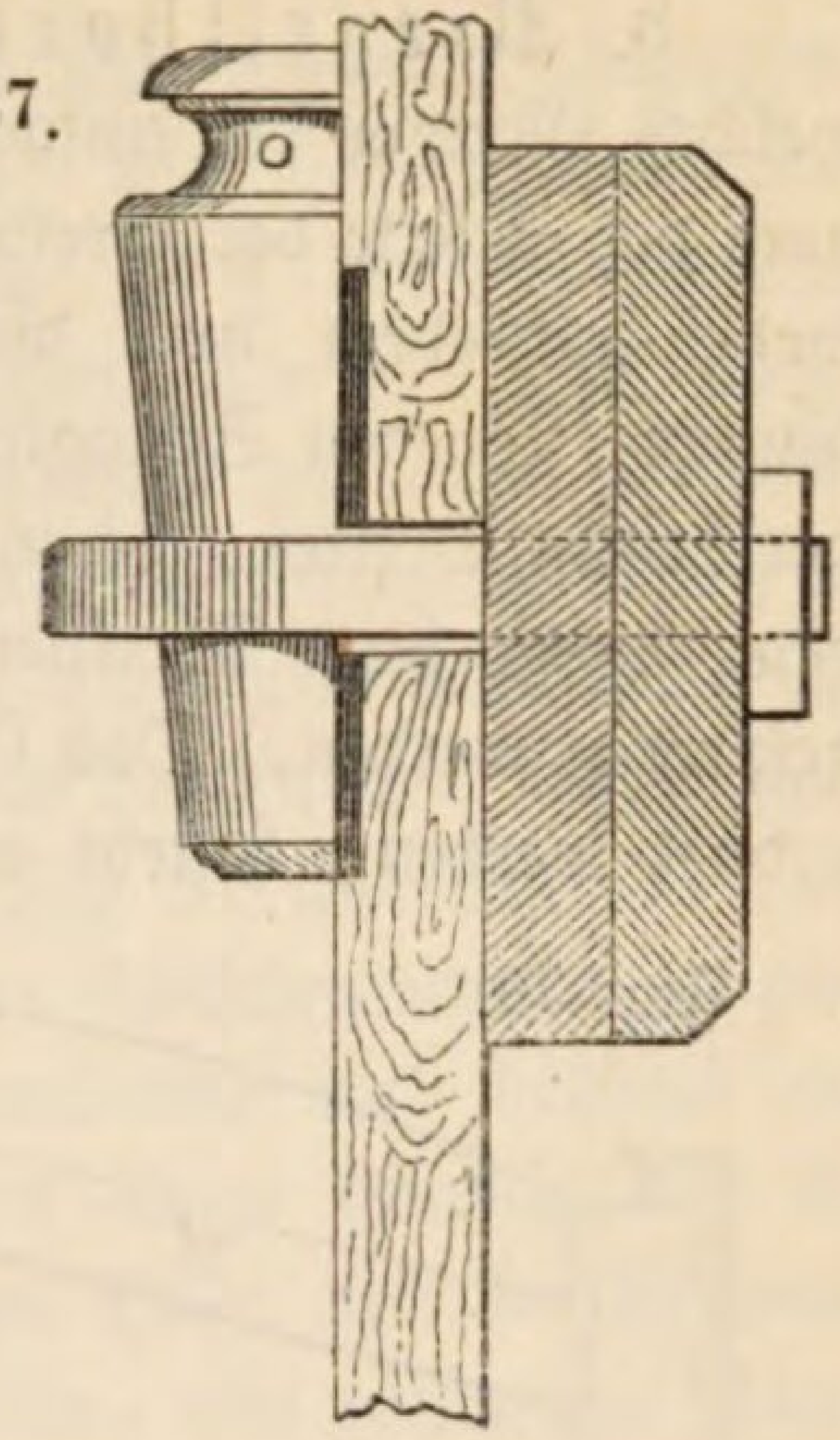


Fig. 29.

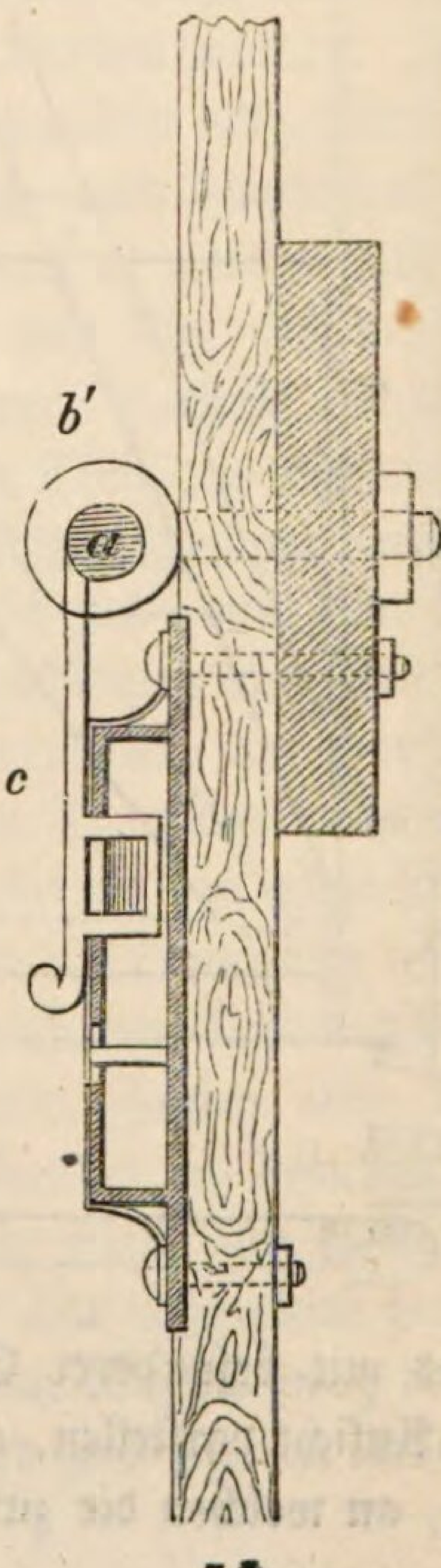
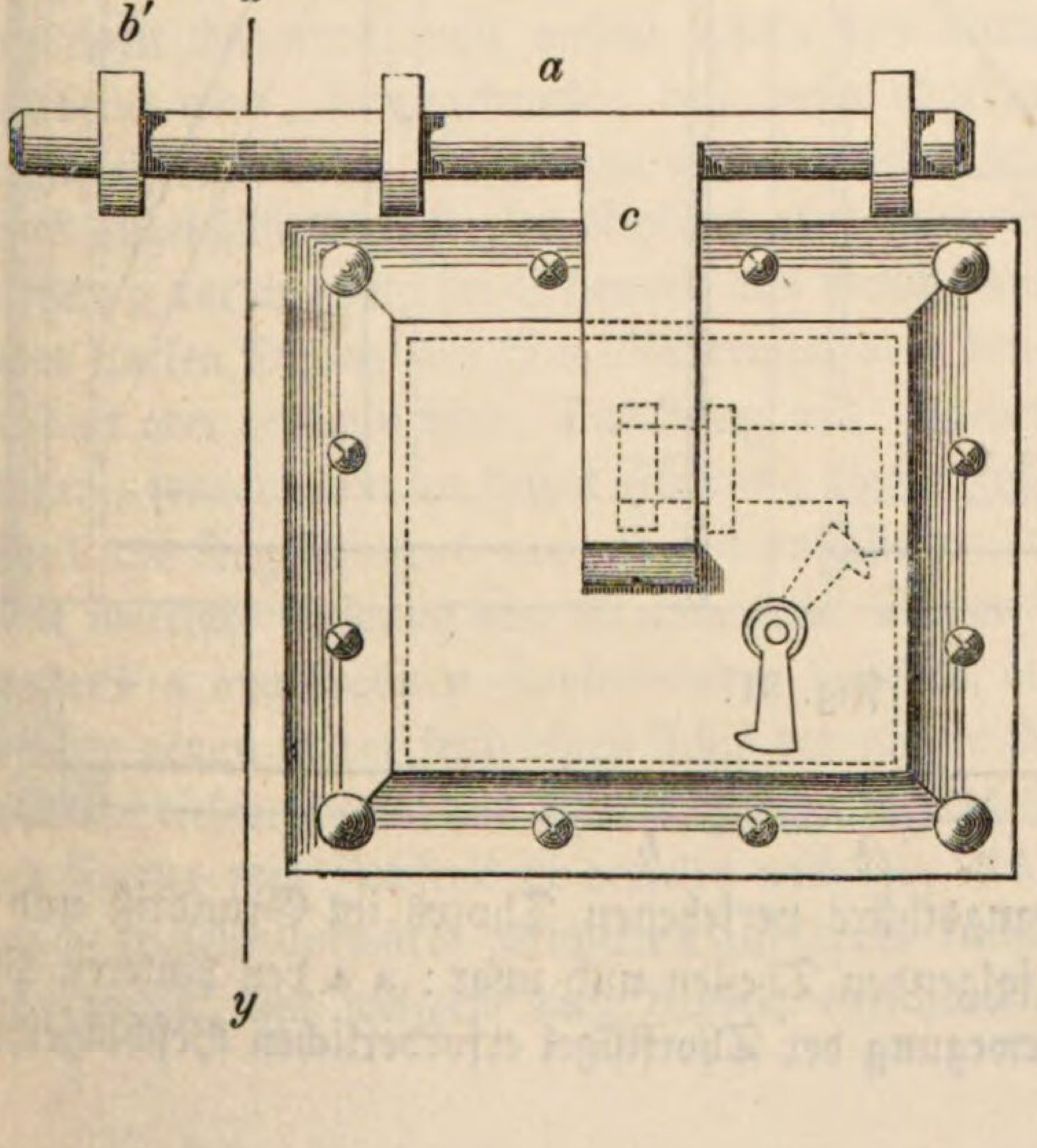


Fig. 28.



b. **Riegelthore** bestehen aus einem Gerippe von Zimmerholz, auf welches Gerippe der einfache Bretterverschlag genagelt wird, welch' letzterer, je nach der Stärke der Bretter, gefugt, überfalzt oder genuthet werden kann und wobei außerdem noch die äußeren Fugen durch Schlagleisten gedeckt werden können. Werden Schlagleisten angebracht; so dürfen dieselben nur mit einem der beiden Bretter, deren Aneinanderfügung gedeckt werden soll, genagelt werden, damit beim Trocknen der Bretter die Schlagleisten nicht zerrissen oder losgesprengt werden. Das Gerippe eines Riegelthores kann sehr verschieden angeordnet werden, besteht aber nach Fig. 30 und Fig. 31, welche das Gerippe

Fig. 30.

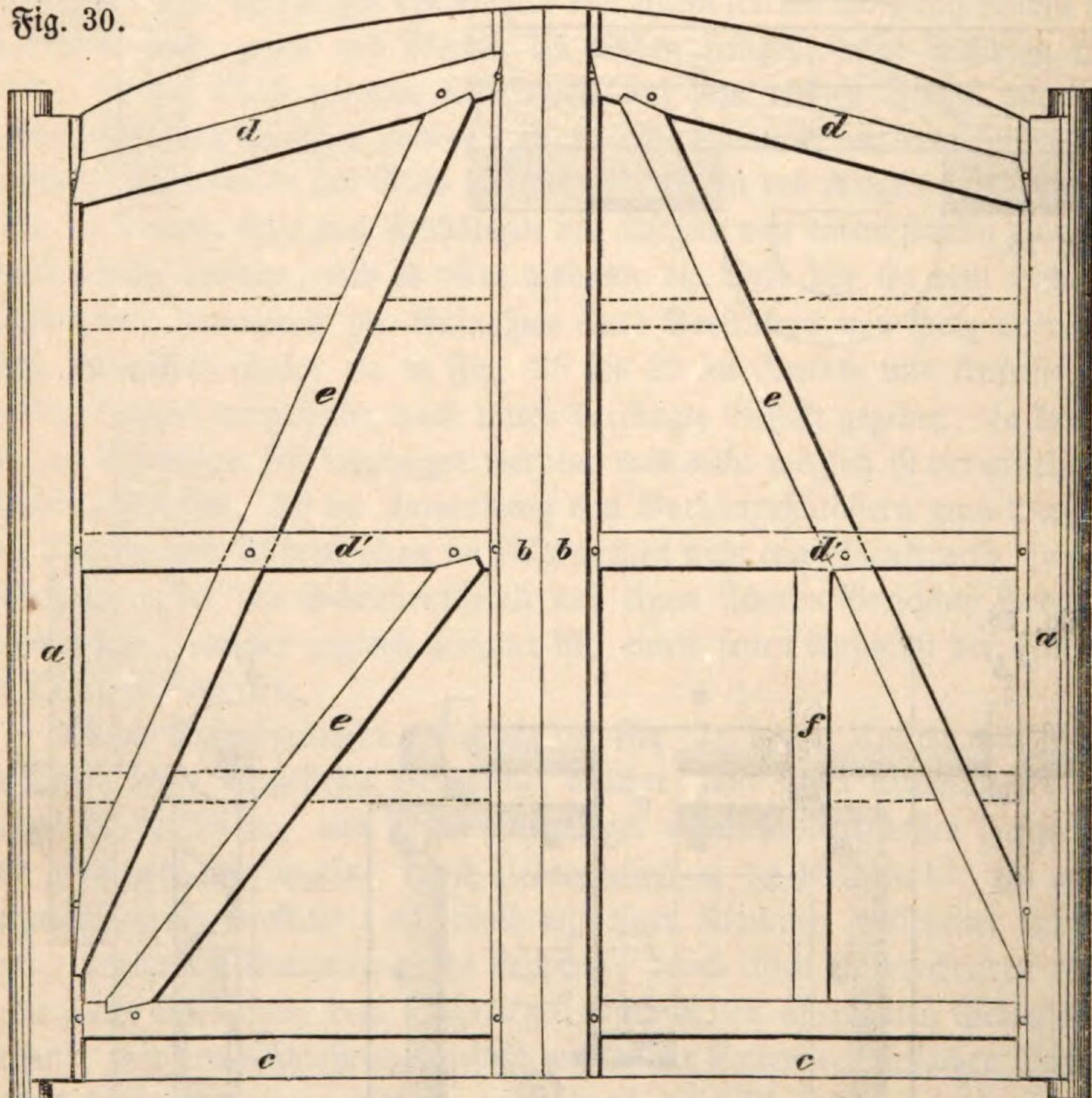
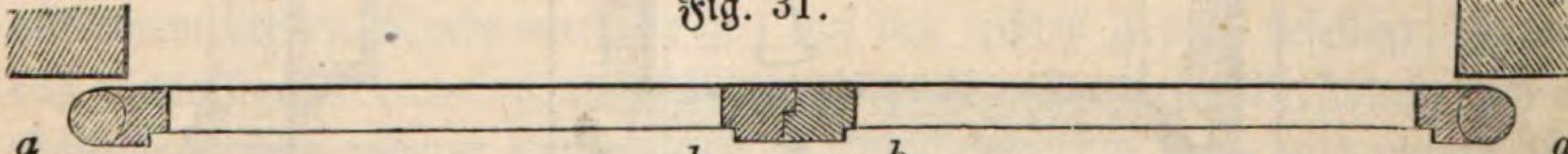


Fig. 31.



eines mit besonderer Eingangsthüre versehenen Thores im Grundriß und in der Ansicht darstellen, aus folgenden Theilen und zwar: a a den hinteren Pfosten, an welchen die zur Bewegung der Thorflügel erforderlichen Beschlägetheile

angebracht und welche Angelpfosten genannt werden; b b den inneren senkrechten Rahmstücken, mit welchen die Flügel an- und aufeinanderschlagen, und welche Anschlagpfosten genannt werden; c c den untern oder Schwellriegeln; d d den oberen oder Kopfriegeln; d' d' den Zwischenriegeln; e e den Bügen oder Bändern; f dem Thürpfosten. Da die Riegel, außer der Verbindung der Anschlagpfosten mit den Angelpfosten zu einem Rahmen noch besonders erforderlich sind, um darauf den äußeren Bretterverschlag zu nageln, so richtet sich die Anzahl der Zwischenriegel einestheils nach der Höhe der Thorflügel, so wie anderntheils auch nach der Dicke der Bretter, welche zum äußeren Beschlag verwendet werden. Bei unserm in Fig. 30 und Fig. 31 dargestellten Beispiele ist auf die Höhe der Flügel nur ein Zwischenriegel angenommen, welcher den Angel- mit dem Anschlagpfosten verbindet und deshalb mit dem, zur Unterstützung des Kopfriegels angebrachten Buge überschnitten ist. Genügt diese Anordnung für Thorflügel von geringer Höhe und bei Verwendung starker Bretter zum äußeren Beschlage, bei welchen eine dreimalige Nagelung ausreicht; so werden für hohe Thore und bei Verwendung schwächerer Bretter zum äußeren Beschlage, weitere Riegel nöthig, welche alsdann, da sie nur zur Erhaltung weiterer Nagelstellen dienen sollen, wie bei den Verriegelungen der Fachwerkswände, stumpf zwischen die Pfosten und Büge des Gerippes angesetzt und mit demselben durch schwache Zapfen verbunden werden. In der Ansicht Fig. 30 haben wir eine derartige Verriegelung punktirt eingezeichnet.

Das Beschläge der Riegelthore besteht aus Ring- und Zapfenbändern. Die Ringbänder werden am oberen Ende des Angelpfostens a, welcher, über dem Flügel vorstehend, nach Fig. 32, welche die Ansicht und Fig. 33 den dazu gehörigen Grundriß von diesem Theile des Thorgerippes darstellt, kreisrund bearbeitet wird, so angebracht, daß dieser abgerundete Theil des Pfostens von einem eisernen Ring umschlossen wird, welcher bei Fachwerkscheunen vermittelst eines angeschmiedeten starken Klobens oder einer Steinschraube mit dem Thorpfosten g verschraubt, bei Scheunen aus Bruch- oder Backsteinen aber vermittelst eines starken Dübels mit dem Mauerwerk oder den Thorpfeilern aus Hausteinen verbleit oder vergypst wird. Das Ringband, welches den Thorflügel nicht unterstützen, sondern nur zu dessen Führung dienen soll, darf an den abgerundeten Theil des Angelpfostens nicht so fest anschließen, damit die Bewegung desselben ohne merkliche Reibung von Statten geht. Die an dem untern Ende des Angelpfostens a angebrachten Zapfenbänder bestehen aus dem Zapfen oder Dorn, welcher genau in der senkrechten Achse des oberen Ringbandes sich befinden muß, weil auf diesem Dorne das Thor ruht und zugleich bewegt wird. Zur Befestigung des Dorns oder Zapfens ist derselbe nach Fig. 36 auf eine Eisenplatte genietet, welche zugleich aufwärts gerichtete Bandlappen enthält, zur Umschließung des Angelpfostens, mit welchem diese Lappen verschraubt und zum festeren Anschlusse

zugleich vernagelt werden. Ueber diesen Bandlappen und um das, genau wie oben abgerundete, untere Ende des Angelpfostens wird ein scharf anschließender Eisenring gelegt, welcher einestheils die Verrückung der Bandlappen, anderntheils das Aufreißen des Angelpfostens verhindert. Zur Aufnahme des Dorns dient

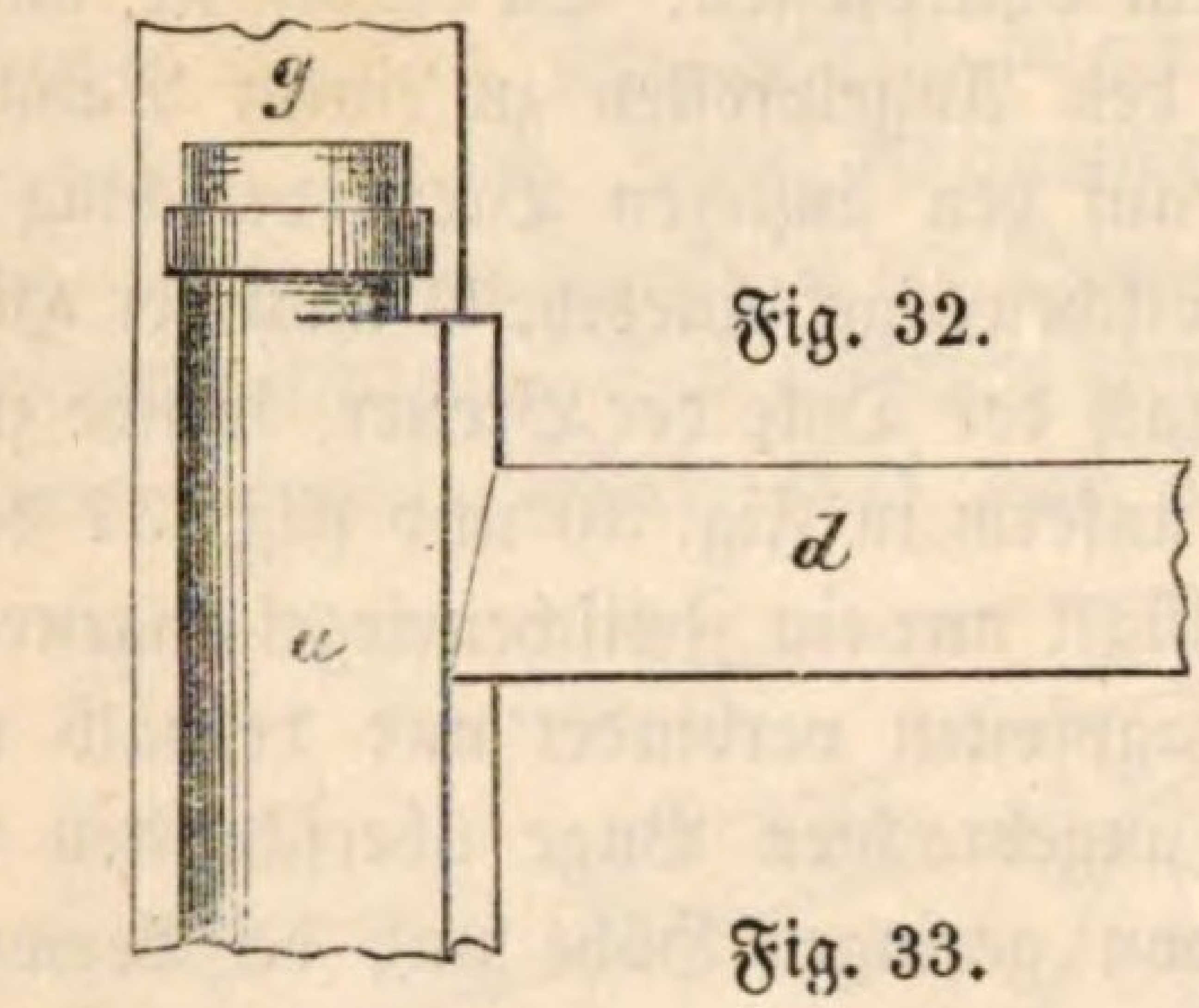


Fig. 32.

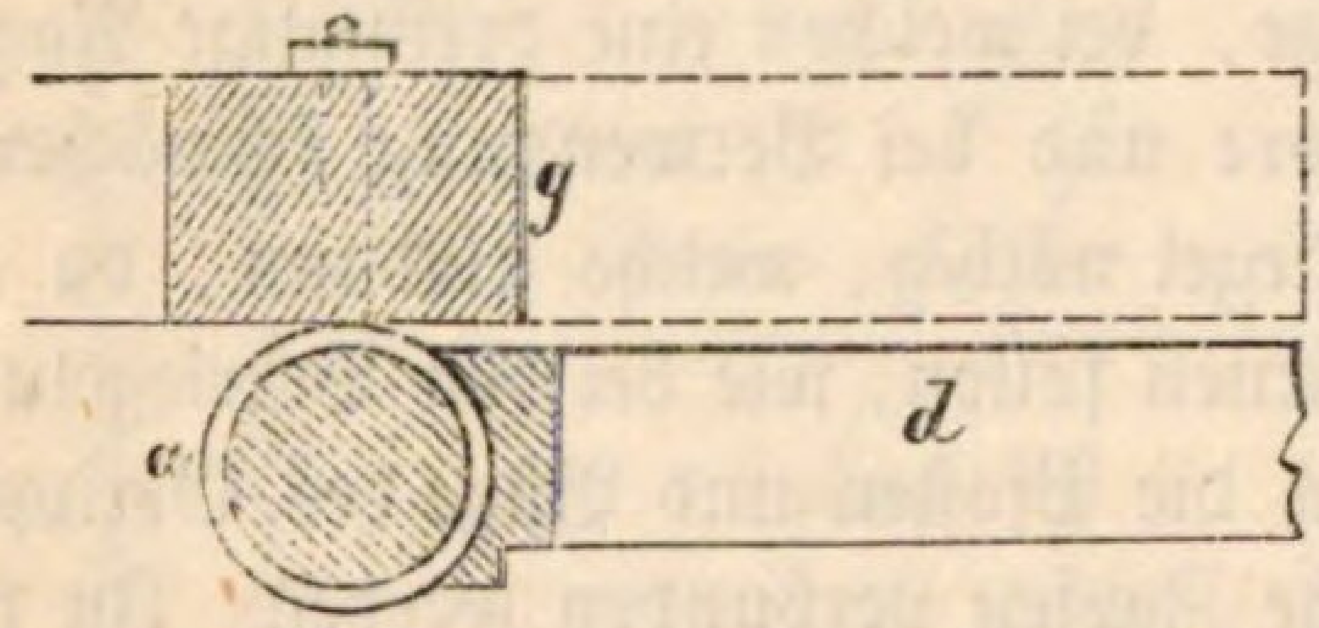


Fig. 33.

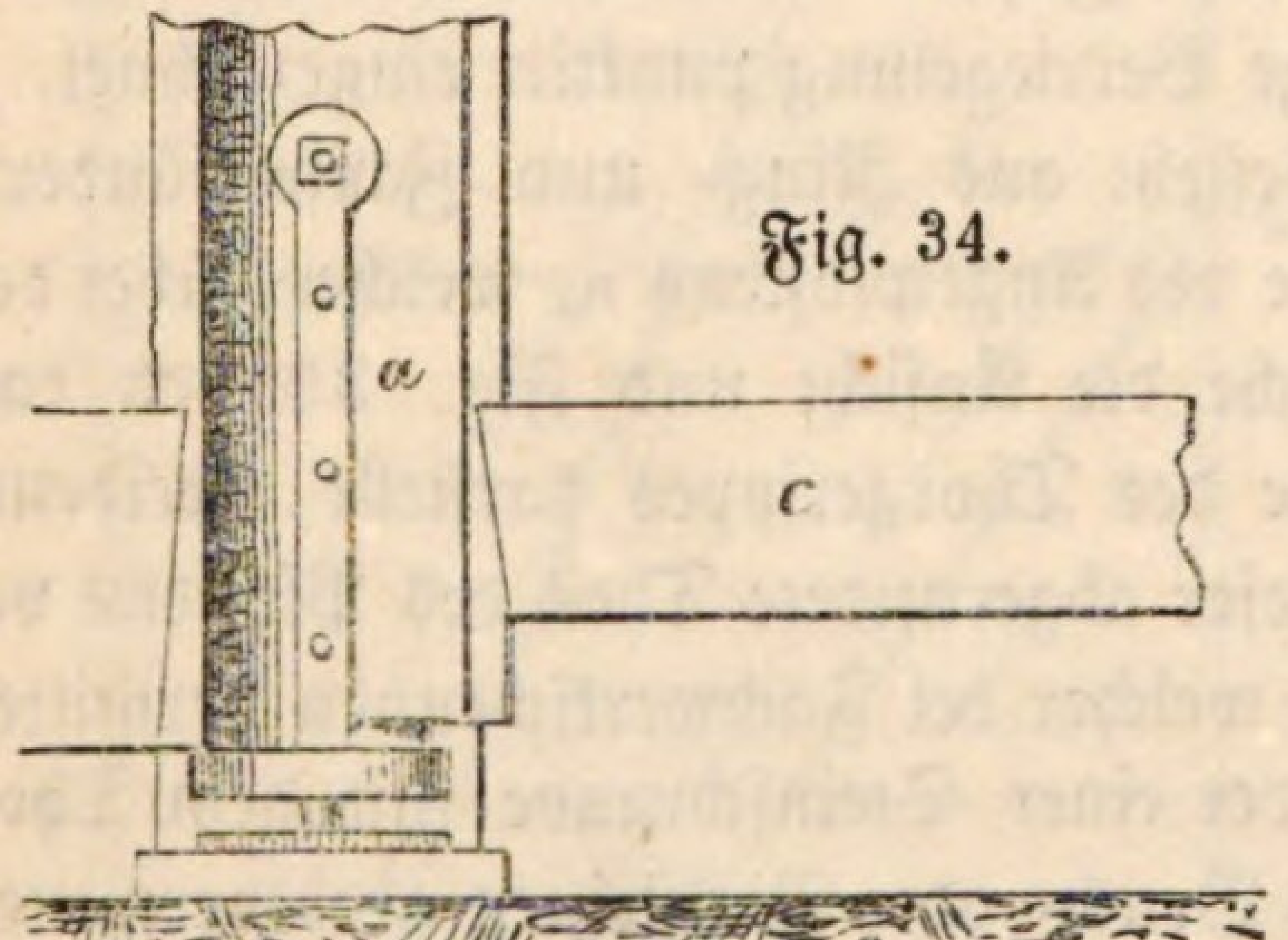


Fig. 34.

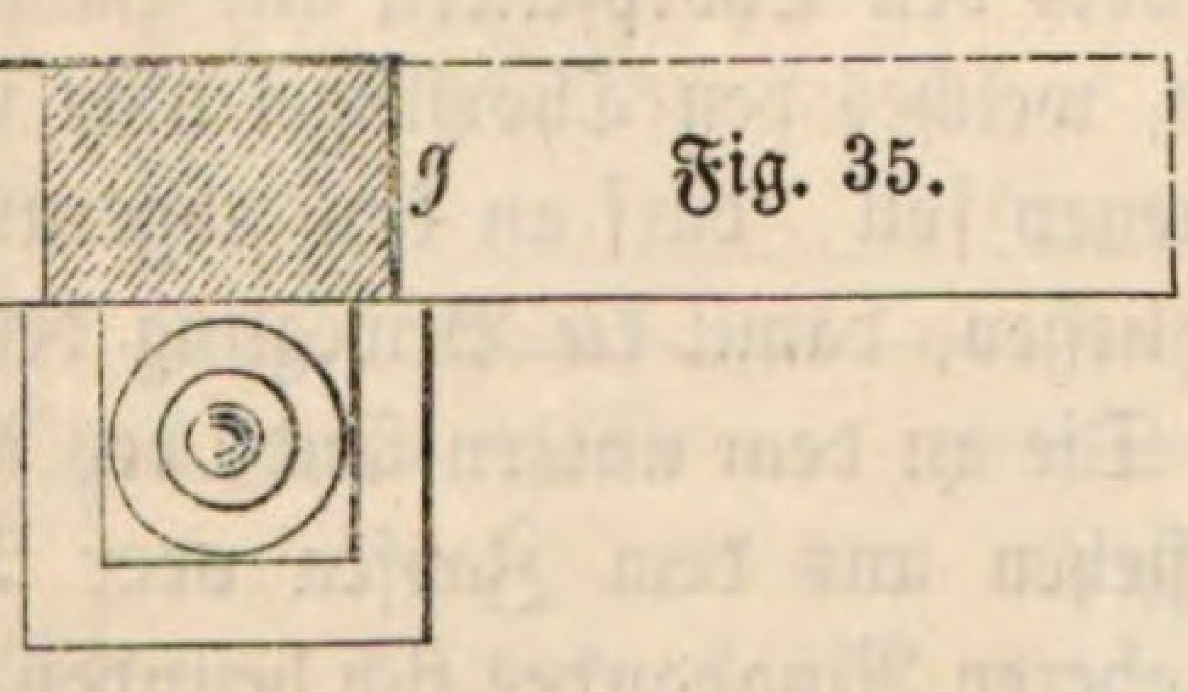
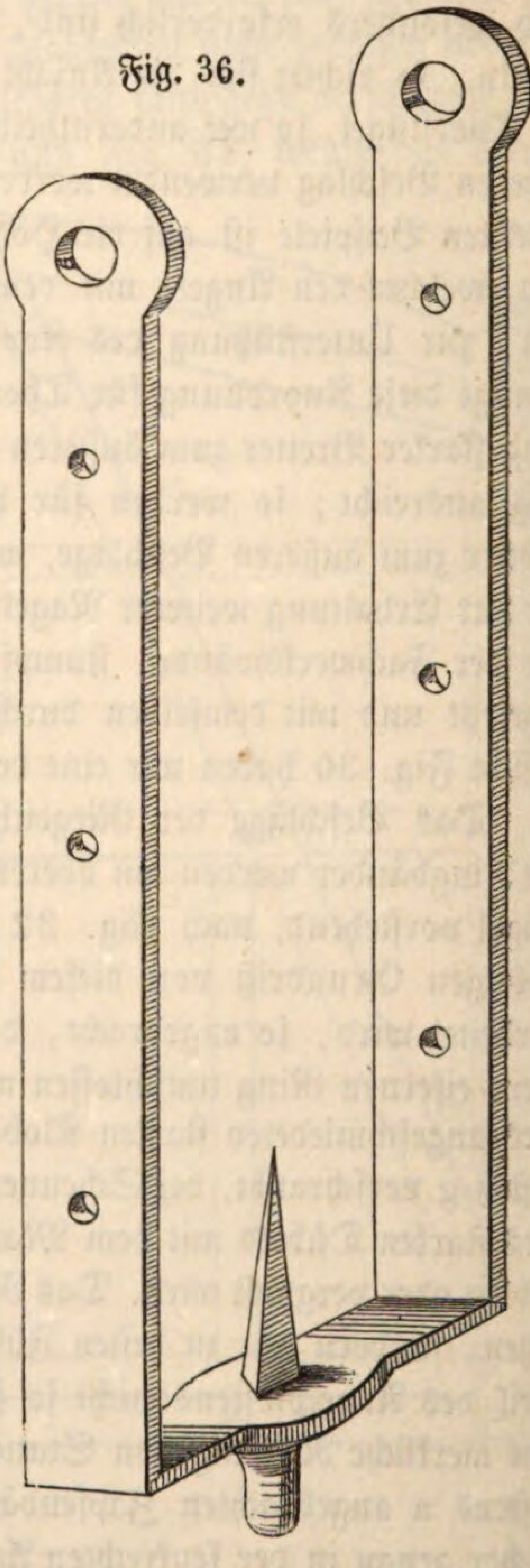


Fig. 35.


Fig. 36.

eine eiserne Pfanne Fig. 35 mit einer, dem Dorne entsprechenden Vertiefung. Diese Pfanne kann bei leichten Thorflügeln mit einem Stützkloben verbunden und an den Thorpfosten befestigt sein, wird aber, wie wir dies in Fig. 35 dargestellt haben, am zweckmäßigsten auf einer Steinunterlage, dem Pfannenstein

angebracht, welche mindestens 1 Zoll über den Grund oder über das Pflaster vorsteht, damit die Pfanne mehr gegen Verunreinigung geschützt ist. Da nun immerhin die Pfanne gegen Verunreinigung durch Sand und Staub nicht völlig verwahrt werden kann; so erscheint es, zur Erhaltung einer leichten Bewegung der Thorflügel auf dem Dorne, zweckmäßiger, von der üblichen Anordnung abzugehen und dagegen die Pfanne an dem Angelbande des Thorpfostens a, den Dorn aber an dem Unterlagsteine anzubringen.

Zum Verschluß der Riegelthore ohne Eingangsthür, wird am zweckmäßigsten das bereits beschriebene Scheunenschloß, und zum Feststellen des linken Thorflügels, über welchen der Riegel des Schlosses hinweg und in die daran befestigte Klammer eingreift, von der Schwelle der Barrenwand ausgehend, eine Sperrstange angebracht, welche mittels eines Hakens in eine, an dem Anschlagpfosten angebrachte ringförmige Klammer so scharf eingreift, daß der Flügel dadurch unten an die Thorschwelle und oben an den Deckriegel der Thorumschließung sich anlegend, beigezogen wird. Ist dagegen das Riegelthor, wie dies bei Getreidescheunen häufig vorkommt, mit einer besonderen Thüre versehen, so wird der feste Anschluß der Thorflügel am zweckmäßigsten durch einen Thorschwengel bewirkt. Dieser Schwengel wird entweder nur an dem einen Ende mit dem Angelpfosten des linken Thorflügels durch einen Eisenbolzen fest verbunden und ist an dem Anschlagpfosten mit einem eisernen Bügel beigezogen, in welchem der Schwengel in die Höhe bewegt wird, wobei der Bolzen am Angelpfosten als Achse dient, und das andere Ende des über den rechten Flügel hingeführten Theils vom Schwengel legt sich in einen, oben offenen Bügel, welcher das abwärts geführte Ende des Schwengels auf seine ganze Höhe faßt und fest an den Angelpfosten, mit welchem der Bügel verschraubt ist, beizieht. Eine weitere Anordnung ist die, daß der Schwengel sowol mit dem Angel-, als auch mit dem Anschlagpfosten des linken Flügels fest verschraubt ist und, über den rechten Flügel gebracht, mit dem Angelpfosten des rechten Flügels durch ein Ueberlegband mit Vorstecker mit dem Anschlagpfosten eben so verbunden ist. Zur mehreren Sicherheit gegen widerrechtliches Oeffnen des Thores von Innen kann an einem der genannten Ueberlegbänder in den Schließring statt eines Vorsteckers ein Vorhängeschloß angebracht werden. Sind auf diese Weise die beiden Thorflügel von innen zu einem Ganzen verbunden, so erübrigt nur noch der äußere Verschluß, welcher nun an der Thüre angebracht wird und aus einem kräftigen, auf der Innenseite befestigten Riegel- oder Fallenschloß besteht.

c. **Verdoppelte Scheunenthore** unterscheiden sich von den Riegelthoren besonders dadurch, daß der senkrechte Bretterbeschlag nicht auf der Außenseite, sondern nach Innen angebracht ist, und daß die Verbindung des senkrechten Bretterbeschlags zu einer starken und sich nicht verändernden Tafel, durch außen darauf angebrachte Rahmen mit Zwischenfeldern oder Füllungen hergestellt ist.

Da nun die Festigkeit derartiger Thore hauptsächlich abhängt von der Unveränderlichkeit der äußeren Rahmen, so müssen diese Rahmen aus Bohlen von solcher Dicke bestehen, daß die Rahmstücke gestemmt und ganz so mit einander verbunden werden können, wie dies bei einfachen gestemmten Flügeln der Fall ist. Die Eintheilung der Flügel in Felder oder Füllungen kann verschieden angeordnet, es muß aber dabei immer im Auge behalten werden, daß die Verbindung der Rahmstücke unter einander von Wichtigkeit und davon hauptsächlich die Unveränderlichkeit der Flügel abhängig ist. Die Verbindung der Rahmstücke des Fig. 37 in der äußeren Ansicht dargestellten und verdoppelten Scheunenthores müßte, nach der angenommenen Theilung der Flügel in je sechs gleiche Füllungen, folgende sein: Die senkrechten äußeren Rahmstücke gehen auf die ganze Höhe der Flügel durch und sind durch die äußeren Querstücke, sowie durch die inneren Querschnitte, welche auf die ganze Flügelbreite durchgehen, unter einander verbunden und bilden mit diesen den Hauptrahmen. Die inneren senkrechten Rahmstücke sind, da sie nur gegen das Senken der Querstücke wirken sollen, zwischen die Querstücke zu setzen und mit diesen nur durch kurze Zapfen zu verbinden. Ist durch Vernagelung des inneren senkrechten Bretterbeschlages mit den äußeren Rahmen schon eine gegen das Senken gesicherte Tafel hergestellt, so wird die Stärke und Unveränderlichkeit der Flügel noch vermehrt durch die Vernagelung der Füllungsbretter innerhalb der Rahmstücke mit dem senkrechten inneren Bretterbeschlage. Diese Füllungsbretter werden am zweckmäßigsten in horizontaler Richtung über den innern senkrechten Bretterbeschlag genagelt und erhalten nach Fig. 38, welche die Ansicht, und Fig. 39, welche den Durchschnitt eine der oberen Füllungen darstellt, zur Ableitung des Regens einen ähnlichen Querschnitt, wie die sich übereinander legenden Bretchen der Jalousieläden, und es wird nach dieser Form die Verdoppelung auch jalousieartige Verdoppelung genannt.

Haben nun die verdoppelten Scheunenthore unbezweifelt ein gefälliges Ansehen und dabei gegen die Riegel- und genagelten Thore noch den Vorzug, daß die Flügel, in entsprechende Falze der Thorpfosten oder Thorpfeiler eingreifend, einen festen Anschluß erhalten, so ist dagegen die Herstellung der Thorflügel sowol, als auch das zur Führung und zur Verhütung des Senkens der Flügel erforderliche Beschläge so kostspielig, daß derartige Thore als Luxusgegenstände beim landwirthschaftlichen Bauwesen zu betrachten sind und deshalb nur selten Anwendung finden. Das Beschläge zur Führung besteht für jeden Flügel aus zwei auf starke Stützgloben gesetzten Winkelbändern, welche mit dem Thorläufer und den unteren und oberen Quer-Rahmstücken verschraubt sind und aus einem ebenfalls auf starke Stützkloben gesetzten Band auf halber Thorhöhe, welches ein Lappenband ist, wenn in der Mitte keine Querstücke vorkommen, oder ein Kreuzband, wenn in der Höhe des Bandes der Thorflügel Querstücke hat.

Fig. 37.

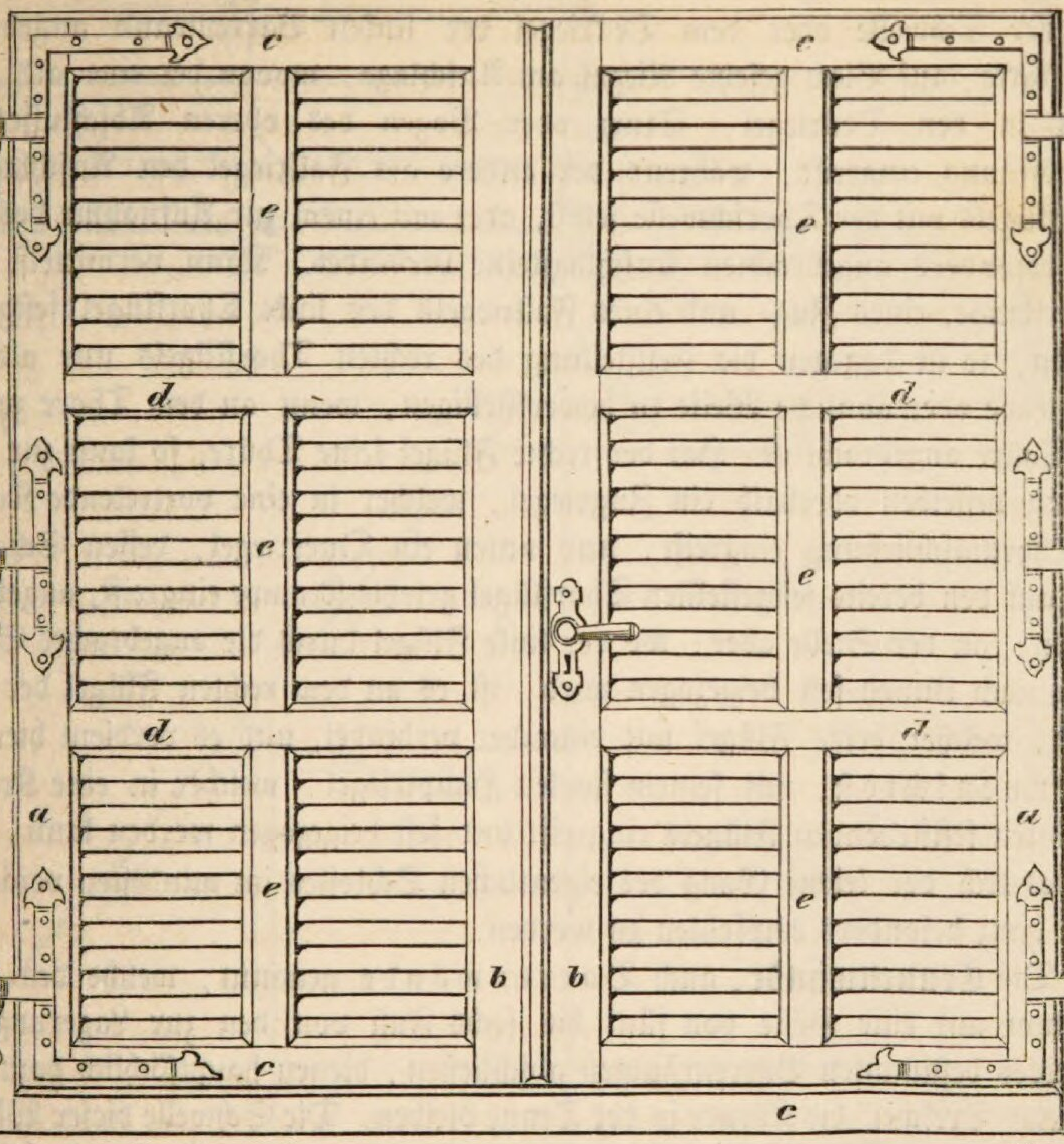


Fig. 38.

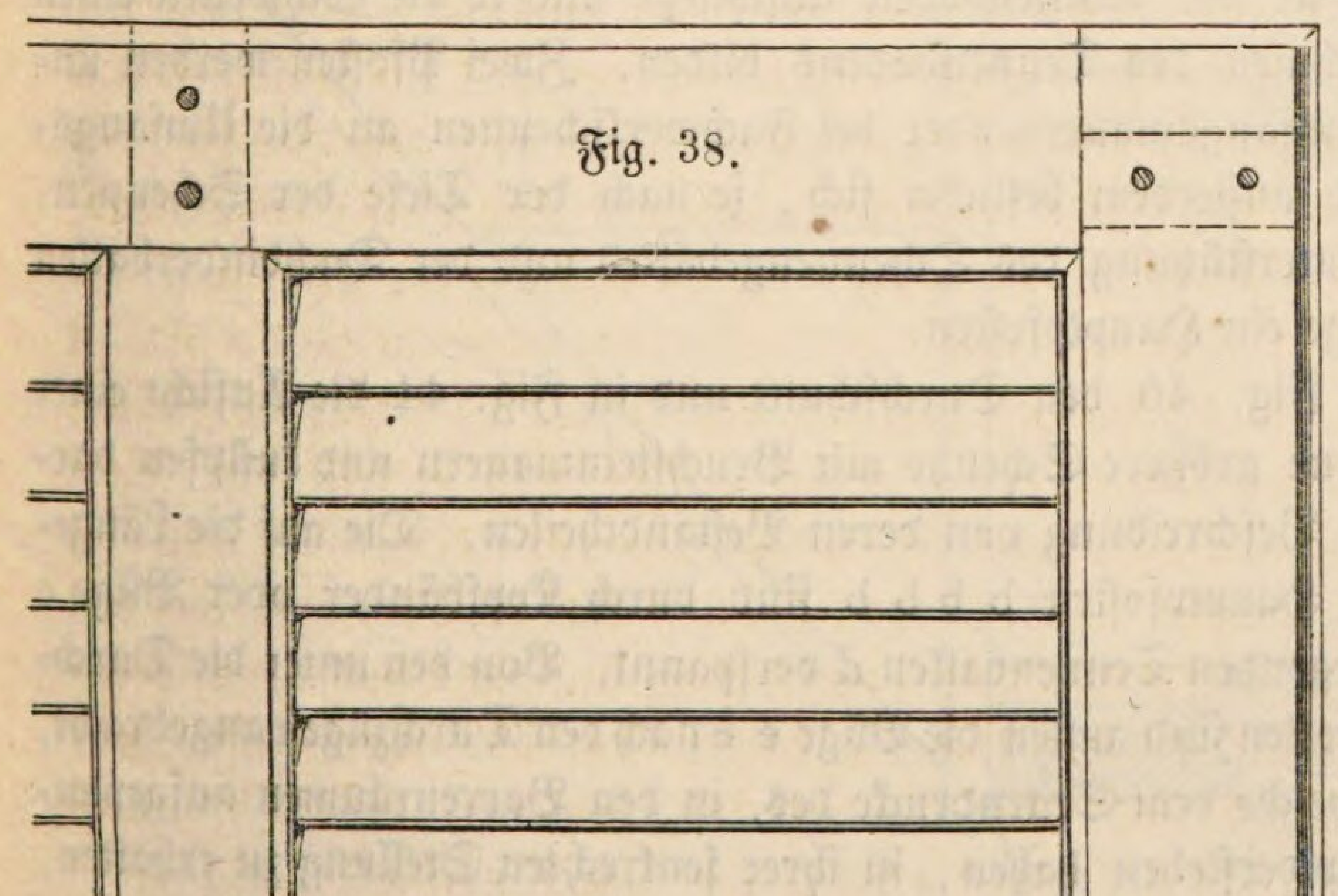


Fig. 39.



Zur Feststellung des linken Thorflügels dienen, außer einer Sperrstange, vor der Schwelle oder dem Deckriegel der linken Barrenwand angebracht, zwei starke, auf Blech gesetzte Riegel am Anschlage, wovon der eine als Zugriegel in den Deckriegel, Sturz oder Bogen des oberen Abschlusses der Thoröffnung eingreift, während der andere als Fallriegel den Anschlag des Thorflügels mit der Thorschwelle selbst, oder mit einem zur Aufnahme des Riegels besonders angebrachten Anschlagsteine verbindet. Kann vermittelst einer Sperrstange, eines Zug- und eines Fallriegels der linke Thorflügel festgestellt werden, so ist dagegen die Feststellung des rechten Thorflügels nur alsdann auf gleiche oder ähnliche Weise zu bewerkstelligen, wenn an dem Thore zugleich eine Thüre angebracht ist. Hat der rechte Flügel keine Thüre, so kann zur Feststellung desselben oberhalb ein Zugriegel, welcher in eine vortretende Krampe der Thorumschließung eingreift, und unten ein Querriegel, dessen Schaft in eine, auf den bereits festgestellten Thorflügel gesetzte Krampe eingreift, angebracht werden; an der Stelle aber, wo der linke Flügel durch die angebrachte Sperrstange nach Innen fest beigezogen wird, ist es an dem rechten Flügel der Verschluß, welcher beide Flügel mit einander verbindet, und es verdient hier das S c h e u n e n s c h l o ß, mit seinem starken Hauptriegel, welcher in eine Krampe des linken feststehenden Flügels eingreift und fest beigezogen werden kann, ohne daß dadurch der leichte Gang des eigentlichen Schlosses im mindesten verändert wird, ganz besonders empfohlen zu werden.

Die **Tennenwände**, auch B a r r e n w ä n d e genannt, welche den Tennenraum auf eine Höhe von fünf bis sechs Fuß von den zur Lagerung des Getreides bestimmten Barrenräumen abschließen, dienen hauptsächlich dazu, damit beim Dreschen die Körner in der Tenne bleiben. Die Schwelle dieser Wände, wo möglich von Eichenholz, geht auf die ganze Länge derselben durch, so daß sich daran unmittelbar der Tennenboden anschließt und so die Schwellen einen festen seitlichen Rahmen des Tennenbodens bilden. Zwei Pfosten werden unmittelbar an die Umfangsmauern oder bei Fachwerkscheunen an die Umfangswände gestellt, und außerdem befindet sich, je nach der Tiefe der Scheunen, unter jedem zur Unterstützung des Scheunengebälkes und der Dachbinderbalken dienenden Durchzuge ein Hauptpfosten.

Wir geben in Fig. 40 den Durchschnitt und in Fig. 41 die Ansicht einer Tennenwand für eine größere Scheune mit Bruchsteinmauern und knüpfen daran die erforderliche Beschreibung von deren Bestandtheilen. Die auf die Längeschwelle a gesetzten Hauptpfosten b b b b sind durch Kopfbänder oder Büge c mit dem darüber liegenden Tennenbalken d verspannt. Von den unter die Durchzüge f f gesetzten Pfosten sind außen die Büge e e nach den Durchzügen angebracht, um diese Pfosten, welche dem Seitendrucke des, in den Barrenräumen aufgepansten Getreides zu widerstehen haben, in ihrer senkrechten Stellung zu erhalten.

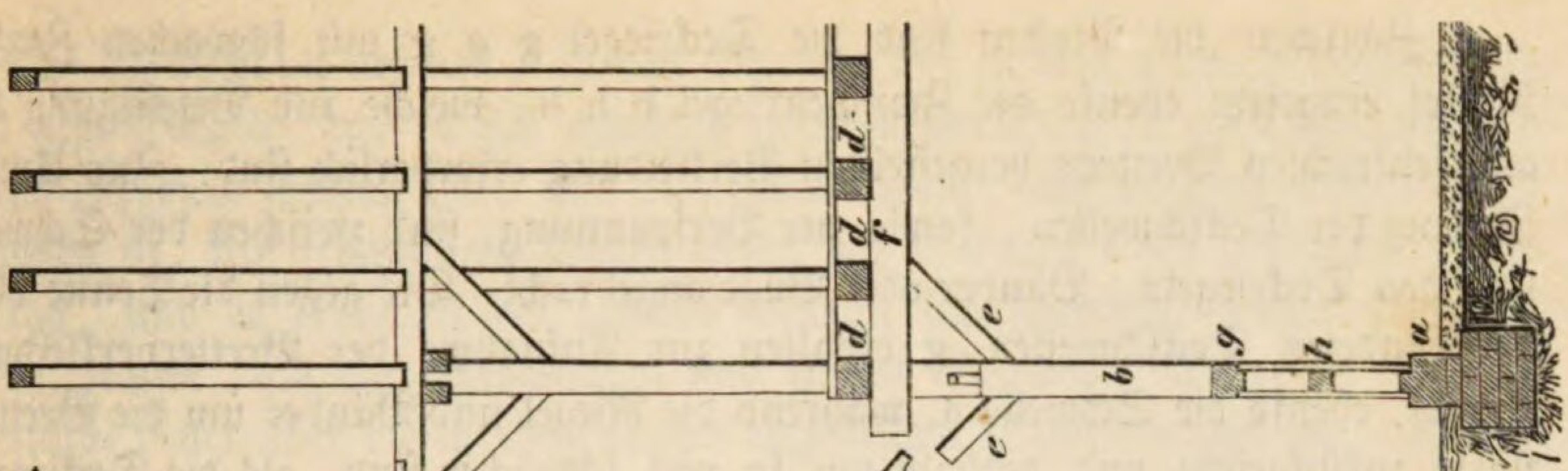


Fig. 41.

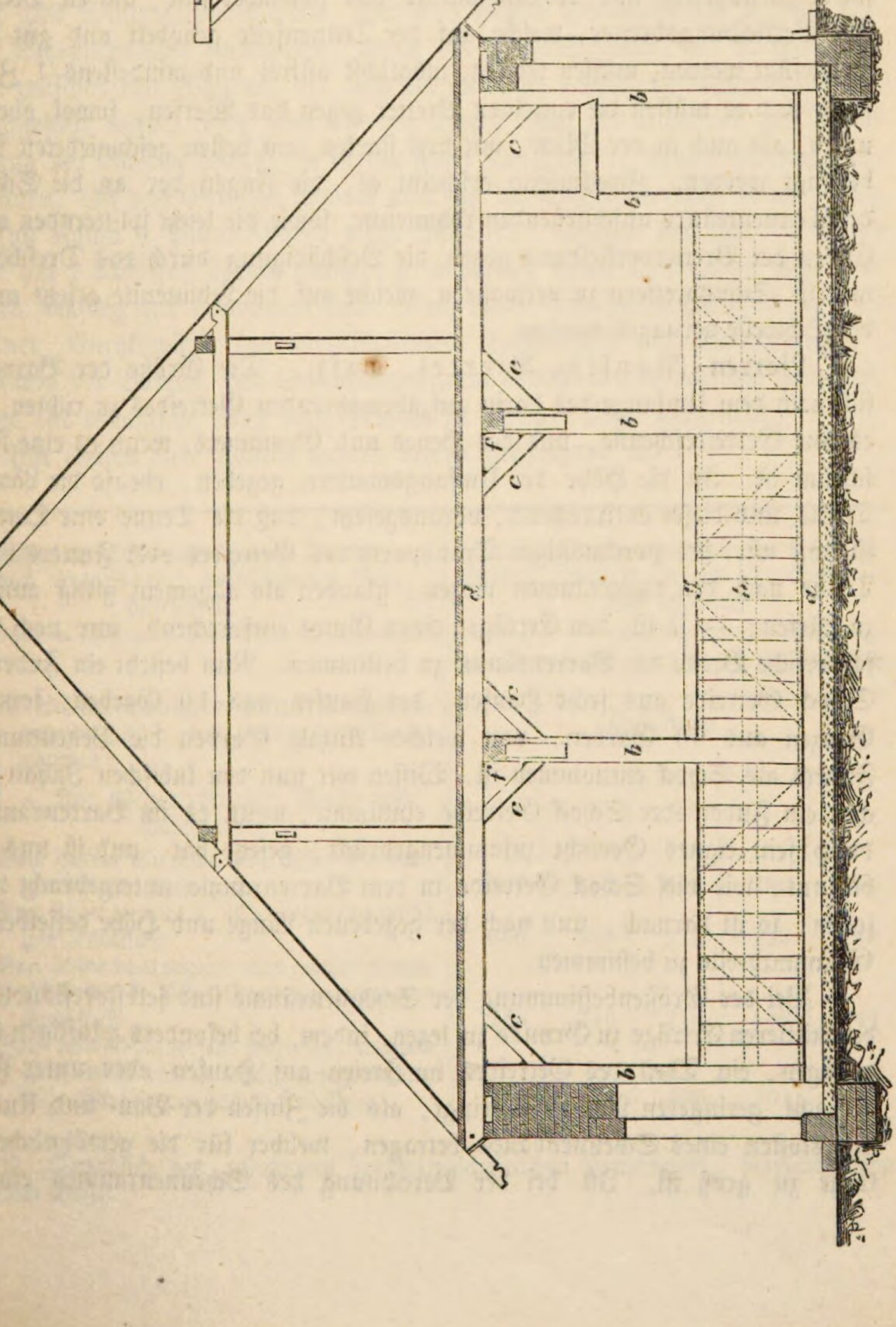


Fig. 40.

Zwischen die Pfosten sind die Deckriegel g g g mit schwachen Zapfen stumpf eingesetzt ebenso die Zwischenriegel h h h, welche zur Befestigung der aus senkrechten Brettern hergestellten Verkleidung erforderlich sind. Zur Unterstützung der Deckschwellen, sowie zur Verspannung, sind zwischen der Schwelle und den Deckriegeln, Bänder oder Büge angebracht. Die gegen die Tenne oben abgerundeten Deckschwellen g erhalten zur Aufnahme der Bretterverkleidung Falzen, ebenso die Schwelle a, während die Riegel und Bänder um die Bretterstärke zurückgesetzt und deshalb um so viel schwächer sind, als die Deckriegel. Die Verkleidungsbretter, welche auf der Tennenseite gehobelt und gut zusammengefügt werden, müssen trocken, möglichst astfrei und mindestens 1 Zoll dick sein, und es müssen die einzelnen Bretter gegen das Werfen, sowol oben und unten, als auch in der Mitte, mit drei starken, am besten geschmiedeten Nägeln befestigt werden. Zweckmäßig erscheint es, die Fugen der an die Schwellen der Tennenwände anschließenden Lehmtenne, sowie die leicht splitternden unteren Enden der Bretterverkleidung gegen die Beschädigung durch das Dreschen vermittelst Schutzbrettern zu verwahren, welche auf die Lehmtenne gesetzt und mit der Schwelle vernagelt werden.

Barren (Pansen, Viertel, Taff). Die Größe der Barren hat sich nach dem Umfange des darin aufzubewahrenden Getreides zu richten, wenn es eine Getreidescheune, und des Heues und Grummets, wenn es eine Futterscheune ist. Ist die Höhe der Umfangsmauern gegeben, ebenso die Länge der Tenne, und dieser entsprechend, vorausgesetzt, daß die Tenne eine Quertenne ist, wie wir, des zweckmäßigen Transports des Getreides oder Futters von der Tenne nach den Lagerräumen wegen, glauben als allgemein giltig annehmen zu dürfen; — so ist, den Erträgen eines Gutes entsprechend, nur noch die erforderliche Breite der Barrenräume zu bestimmen. Nun besteht ein Fuder oder Schock Getreide aus sechs Haufen, der Haufen aus 10 Garben, sonach im Ganzen aus 60 Garben, von welcher Anzahl Garben die Benennung des Fuders als Schock entnommen ist. Wissen wir nun den kubischen Inhalt, welchen ein Fuder oder Schock Getreide einnimmt, wenn es im Barrenraum sich durch sein eignes Gewicht zusammengedrückt, gesetzt hat, und ist uns weiter bekannt, wie viel Schock Getreide in dem Barrenraume untergebracht werden sollen, so ist darnach, und nach der gegebenen Länge und Höhe desselben, die Gesammtbreite zu bestimmen.

Bei der Größenbestimmung der Scheunenräume sind selbstverständlich nur die mittleren Erträge zu Grunde zu legen, indem, bei besonders günstigen Ernteerträgen, ein Theil des Getreides im Freien auf Haufen oder unter Feimen gebracht, geringeren Nachtheil bringt, als die Zinsen der Bau- und Unterhaltungskosten eines Scheunenbaues betragen, welcher für die gewöhnlichen Erträge zu groß ist. Ist bei der Berechnung des Scheunenraumes einerseits

darauf Rücksicht zu nehmen, ob das Getreide nur in dem unteren Barrenraum bis zum Gebälke, wo es sich erheblich zusammendrückt oder im Dachraume zugleich aufgesetzt werden soll, und anderseits darauf, auf welchem Boden es gewachsen ist. Auf fruchtbarem Boden liefert das Getreide einen größeren Strohertrag, und es erfordert ein gleiches Gewicht starkhalmigen langen Getreides mehr Raum, als ein feinhalmiges und kurzes Getreide. Engel*) theilt als Resultat vieler über diesen Gegenstand angestellten Ermittelungen mit, daß 4½ Pfund gute Wintergetreidegarben, oder 3¾ Pfund Strohgebunde je einen Kubikfuß Scheunenraum einnehmen, wenn die ganze Scheune, d. h. sowol der untere zwischen den Wänden, als auch der im Dach befindliche Raum mit Garben angefüllt wird; wird aber nur der untere Theil der Scheunen zur Aufbewahrung der Garben benutzt, so ist für jeden Kubikfuß ½ Pfund Garben mehr zu rechnen. Ist das Getreide schwach oder mit der Sichel geerntet, so wird jeder Kubikfuß Raum 1 Pfund Garbe mehr enthalten, dagegen hat man ½ Pfund Garbe auf 1 Kubikfuß Raum weniger zu nehmen, wenn die Garben nicht glatt sondern bauschig und verworren sind. Nach diesen Annahmen hat Klarmann in seiner „Encyklopädie landwirthschaftlicher Verhältnisse und Berechnungen", den Raum der Barren, den Scheunentassraum berechnet und darüber Tabellen, welchen das preußische Maß und Gewicht zu Grunde liegt, aufgestellt.

Wir theilen diese Tabelle unsern Lesern nachfolgend mit:

	Bedarf an Scheunentassraum für ein Schock Getreide bei verschiedenen Verhältnissen.	An Scheunenraum wird für 1 Schock Garben erfordert, wenn jede Garbe ein Gewicht von				
		24 Pfd.	20 Pfd.	18 Pfd.	15 Pfd.	12 Pfd.
	A. Bei Berechnung des ganzen Scheunenraumes, d. h. des untern und Dachraumes:	Kubikfuße.				
	a. Von Weizen, Roggen, Gerste und Hafergarben:					
1	Von gutem Getreide 4½ Pfd. Garbengewicht pro Kubikfuß	320	267	240	200	160
2	Von Lagergetreide 4 Pfd. Garbengewicht pro Kubikfuß	360	300	270	225	180
3	Von schwachhalmigem oder geschnittenem Getreide 5 Pfd. Garbengewicht pro Kubikfuß	288	240	216	180	144
4	Von schwachhalmigem Getreide, welches geschnitten und in Decken gelegt wurde, 5½ Garbengewicht pro Kubikfuß .	262	218	196	164	131

*) „Handbuch des gesammten landwirthschaftlichen Bauwesens", bearbeitet von Friedrich Engel.

	Bedarf an Scheunentaßraum für ein Schock Getreidegarben bei verschiedenen Verhältnissen.	An Scheunenraum wird für 1 Schock Garben erfordert, wenn jede Garbe ein Gewicht von				
		24 Pfd.	20 Pfd.	18 Pfd.	15 Pfd.	12 Pfd.
	B. Bei Berechnung des unteren, zwischen den Wänden befindlichen Scheunenraumes:	Kubikfuße				
1	Von gutem Getreide, 5 Pfd. Garbengewicht pro Kubikfuß	288	240	216	180	144
2	Von Lagergetreide $4^1/_2$ Pfd. Garbengewicht pro Kubikfuß	320	267	240	200	160
3	Von schwachhalmigem oder in Decken gelegtem Getreide $5^1/_2$ Pfd. Garbengewicht pro Kubikfuß	262	218	196	164	131
4	Von schwachhalmigem Getreide, welches geschnitten und in Decken gelegt wurde, 6 Pfd. Garbengewicht pro Kubikfuß	240	200	180	150	120
	C. Von Strohgebunden:					
1	Von langem Weizen und Roggenstroh $3^3/_4$ Pfd. Stroh pro Kubikfuß . .	384	320	288	240	192
2	Von krummem Weizen- und Roggenstroh 3 Pfd. Stroh pro Kubikfuß . . .	480	400	360	300	240
3	Von Gerstenstroh $2^1/_2$ Pfd. pro Kubikfuß	576	480	432	360	288
4	Von Haferstroh $3^1/_4$ Pfd. pro Kubikfuß	433	369	332	277	222

Da das preußische Pfund gleich ist 1 Pfd. Zollgewicht und 1 Kubikfuß gr. hess. Maß gleich ist 0.505 Kubikfuß preußisch; so läßt sich demnach eine Reduktion der Maßangaben obiger Tabelle in das gr. hess. oder in das Metermaß vornehmen.

Mittlere Durchschnittsangaben zur Bestimmung der Größe des Scheunenraumes im Verhältnisse zu dem Umfange des Ertrages an Getreide werden, bei der überaus wechselnden Beschaffenheit des Bodens und der täglich mehr zunehmenden Verschiedenheit der Düngung, um so mehr genügen, als eine genaue Uebereinstimmung des Rauminhaltes mit dem Ertrage an Getreide oder Futter, bei dem großen Wechsel des Ertrags weder nothwendig, noch überhaupt zu erreichen ist. So wird die Angabe:

daß ein gr. hess. Morgen Winterfrucht 10 Haufen,
ferner " " " Sommerfrucht 7 "

durchschnittlich ertrage, und daß:

1 Haufen Winterfrucht 70 gr. hess. Kubikfuß } Lagerraum
1 " Sommerfrucht 60 " " " }

erfordere, genügenden Anhalt bieten zur Bestimmung der Größe des Scheunenraumes für eine Scheune, welche annähernd den Erträgen eines Gutes ent-

spricht, von welchem der Umfang des zu Getreidebau verwendeten Bodens bekannt ist. Für Stroh wäre nach Obigem ein Lagerraum von 90 Kubikfuß pro Haufen anzunehmen.

Rechnet man weiter durchschnittlich den Ertrag von 1 gr. hess. Morgen Wiese zu 30 Centner Heu und 10 Centner Grummet, zusammen zu 40 Centnern, und erfahrungsgemäß für den Centner Heu, mit Grummet vermischt, einen Lagerraum von 22 Kubikfuß pro Centner, so genügt diese Angabe zur Bestimmung der Größe einer Futterscheune, welche wieder nur annähernd den Erträgen von Wiesen eines gewissen Umfangs entspricht. Soll Heu auf Futterböden gelagert werden, wo es sich nicht durch sein eignes Gewicht zusammendrückt, so ist dafür das Doppelte des angegebenen Lagerraums in Scheunen zu rechnen. Die Breite der Barren darf nicht über 30 bis 36 Fuß betragen, damit das Ein- und Ausbringen des Getreides, Strohes oder Heues nicht erschwert wird.

Wo also Barrenräume von 36 Fuß Breite, in welchen zur Unterstützung der Durchzüge Pfosten angebracht werden müssen und die Barren, nach der dadurch entstehenden Theilung, Doppelbarren genannt werden, zur Unterbringung der Vorräthe nicht ausreichend sind, wird es von den örtlichen Verhältnissen abhängen, ob die Vergrößerung des Scheunenraumes nur allein durch eine größere Tiefe des Scheunengebäudes erlangt werden kann, oder ob es möglich ist, die durch die vorgeschriebene Länge der Tenne bestimmte Tiefe des Scheunengebäudes beizubehalten und demselben eine größere Länge zu geben. Erwägt man, daß eine größere Tiefe der Scheunengebäude mit einem Verlust an Lagerraum durch die über den Zweck hinaus verlängerte Tenne verbunden ist; daß ferner durch die Verwendung außergewöhnlich langer und starker Bauhölzer, sowie durch schwierigeren Verband, die Baukosten erheblich vermehrt werden, daß sowol der zum Reinigen des Getreides erforderliche Luftzug in der Tenne verloren geht, als auch mit der Tiefe der Barrenräume die Gefahr des Stockens der darin gelagerten Vorräthe zunimmt, so wird man sich dafür entscheiden müssen, bei den größeren Scheunen nicht über die vollkommen ausreichende Tiefe von 44 Fuß oder 11 Meter hinauszugehen und mit Beibehaltung dieser Tiefe dem Scheunenbau diejenige Länge zu geben, welche sich, als zur Unterbringung des Getreides und Futters erforderlich, herausstellt. Die Figur 43 der beigezeichneten Grundrisse von Scheunen verschiedener Größe, stellt eine Scheune von 44 Fuß Tiefe, mit 16 Fuß breiter Tenne, und auf jeder Seite der Tenne mit Doppelbarren, von je 36 Fuß Breite, dar. Sind nun die angegebenen Maaße zweckentsprechend, bei Berechnung des Scheunenraumes aber, dessen Höhe wieder nicht 18 Fuß überschreiten darf, unzureichend, beträgt etwa nur $^2/_3$ des nothwendigen Scheunenraumes, so würde nach Fig. 45 dieser Raum gewonnen werden durch die Verlängerung des Scheunenbaues,

indem man eine zweite Tenne nebst einem Doppelbarren hinzufügte. Der doppelte Scheunenraum würde erreicht, wenn in der Verlängerung des Scheunenbaues der in Fig. 44 dargestellten Scheune, eine zweite von gleicher Einrichtung und Größe angebaut würde. Bei einer derartigen Vergrößerung des Scheunenbaues in Abtheilungen, der Art, daß die größte einer solchen Abtheilung, außer der Tenne, auf beiden Seiten Doppelbarren von höchstens 36 Fuß Breite umfaßt, und daß zu jeder, über diesen Umfang hinaus erforderlichen Abtheilung, eine Tenne hinzugefügt wird, kann der Scheunenbau in seiner

Fig. 42.

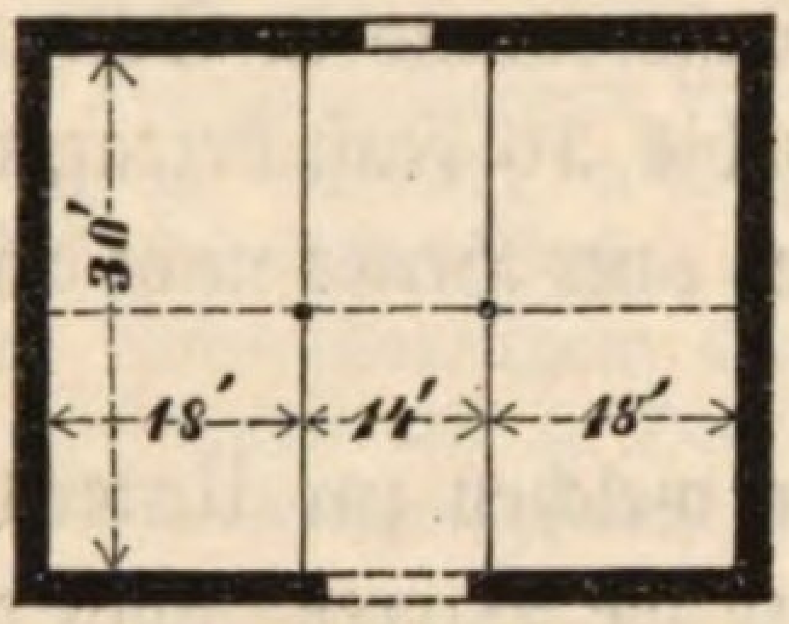


Fig. 43.

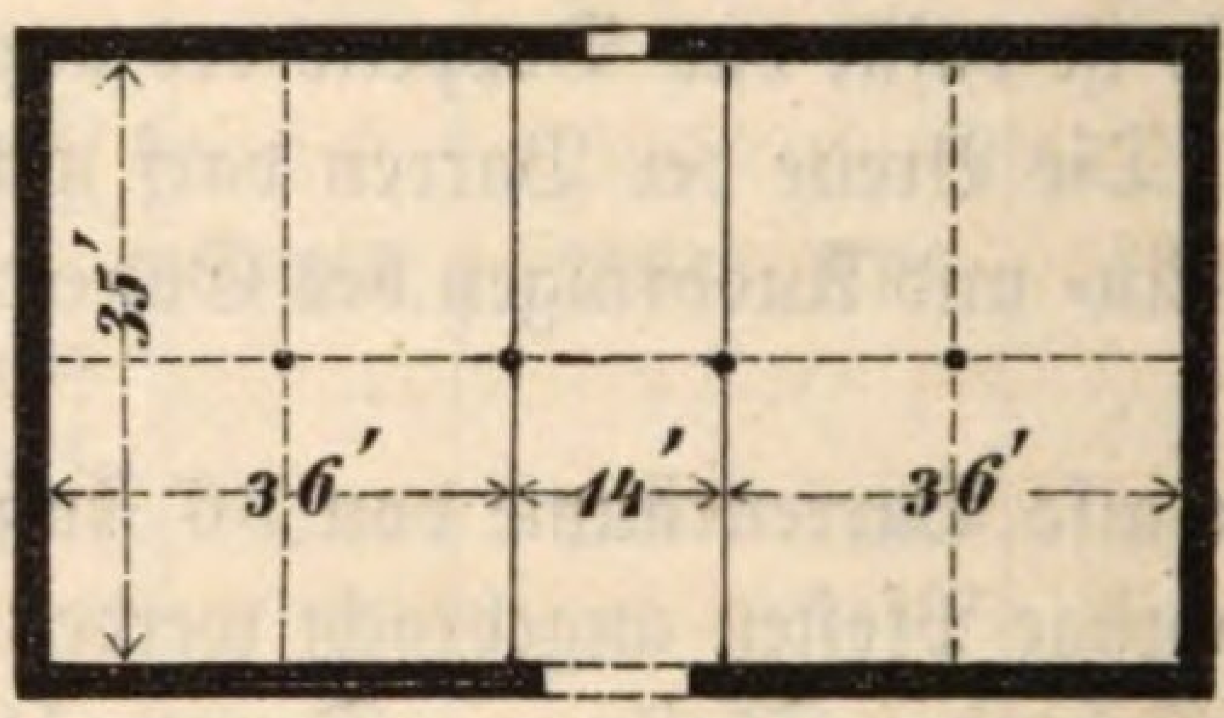


Fig. 44.

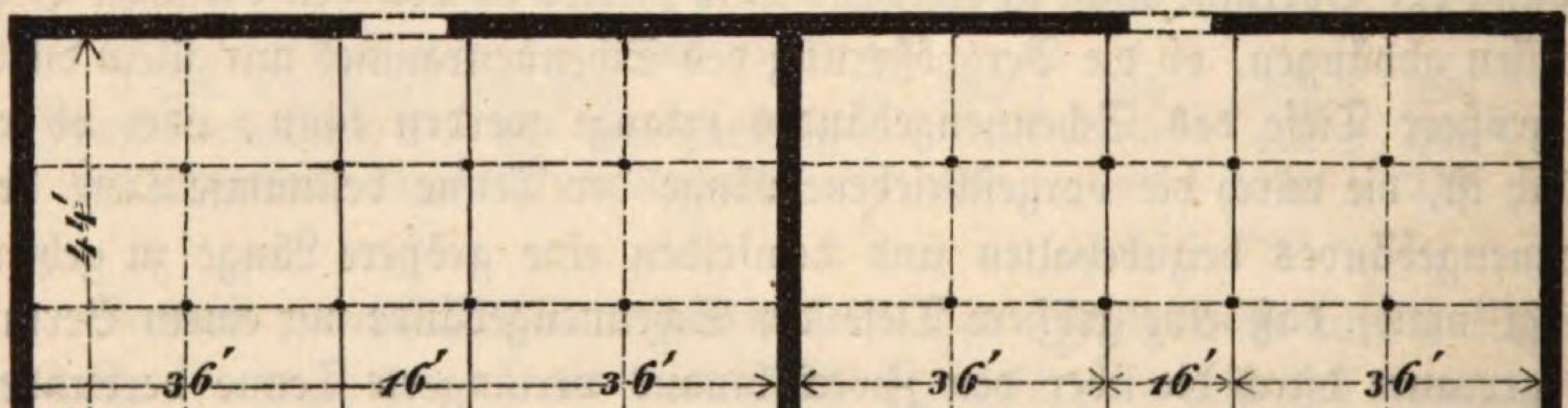
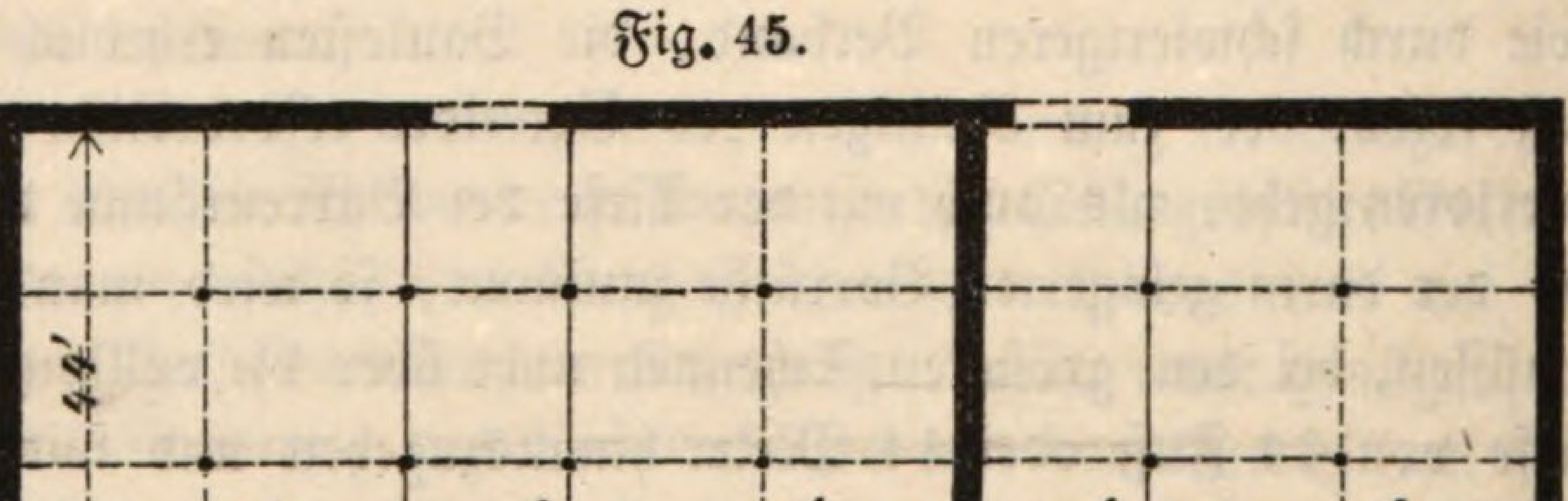


Fig. 45.



Längenausdehnung in das richtige Verhältniß zur entsprechenden Größe des Hofraums gebracht werden, das Einbringen der Ernte wird beschleunigt, das Sortiren des Getreides wird erleichtert, und, was von besonders hervorzuhebendem Belang ist, das ist die Verminderung der Feuersgefahr bei massiven Scheunen durch die Trennung der einzelnen Abtheilungen vermittelst Brandmauern, so daß bei zweckmäßiger Anordnung dieser über das Dach hinaus

zu führenden Brandmauern das in einer Abtheilung entstehende Feuer von diesen Brandmauern aus beherrscht und auf diese Abtheilung beschränkt werden kann.

Wir werden auf diese Brandmauern mit ihren über das Dach hinausgeführten Giebeln bei der Beschreibung der Umfangsmauern zurückkommen. Wie wir bei großen Gehöften die Beibehaltung der Tiefe des Scheunenbaues, der durch den Zweck vorgeschriebenen Länge der Tennen entsprechend, für das Zweckmäßigste erachten, so gilt dies auch bei den Scheunen für kleine und mittlere Verhältnisse. Die in Fig. 42 im Grundriß dargestellte kleine Scheune von 30 Fuß Tiefe, welche außer der Tenne nur einfache Barrenräume enthält, könnte nach Fig. 43 den Grundriß einer Scheune für mittlere Verhältnisse, welche bei 35 Fuß Tiefe, außer der Tenne, beiderseits doppelte Barrenräume enthält, in der Weise nach entstehendem Bedürfniß vergrößert werden, daß auf der einen Seite, oder auf beiden Seiten der Tenne, Doppelbarren angelegt würden. Eine Vergrößerung der Scheune für mittlere Verhältnisse, Fig. 45, würde aus dem Anbau einer zweiten Abtheilung zu bestehen haben, welcher eine zweite Tenne nicht fehlen dürfte.

Scheunenmauern. Da in den Scheunen die werthvollsten Produkte des Landwirths gelagert werden, so bedarf es keiner weiteren Auseinandersetzung, daß bei dem Bau derselben die Rücksicht auf möglichste Beseitigung von Feuersgefahr vor Allem im Auge behalten werden muß. Fachwerkswände bieten keinen Schutz gegen Feuersgefahr, haben eine geringe Dauer und sind nur in den von dem Verkehr abgeschlossenen holzreichen Gegenden, welche von den täglich höher steigenden Holzpreisen keinen Vortheil zu ziehen im Stande sind, bei dem Neubau von Scheunen zwar nicht immer gerechtfertigt, aber doch eher zu entschuldigen. Sehen wir dagegen noch, daß Fachwerkscheunen in Gegenden errichtet werden, wo der Holzpreis kein geringer, sogar ein hoher ist, und wo bei richtiger Benutzung der örtlichen Verhältnisse ein massiver Bau keine erheblich größeren, ja unter Umständen sogar geringere Kosten veranlassen würde, als wie Fachwerksbau, so können wir dies zwar nur beklagen, müssen uns aber ganz entschieden dagegen aussprechen. Wir werden uns mit der Konstruktion der Fachwerkswände nicht näher befassen, da in den Gegenden, wo an dem Fachwerksbau festgehalten wird, dem Zimmermann füglich die Ausführung überlassen werden kann. Massive Scheunenmauern werden entweder aus Bruchsteinen oder aus gebrannten Backsteinen, letztere, der Billigkeit wegen, im Freien geformt und auf Meilern gebrannt und unter dem Namen Russensteine zumeist bekannt, aufgeführt.

Die Stärke der Scheunenmauern aus Bruchsteinen darf bei kleinen Scheunen nicht unter 2 Fuß, bei großen Scheunen nicht unter $2^1/_2$ Fuß betragen, wogegen für Backsteinmauern bei kleinen Scheunen $1^1/_2$ Stein und bei großen

Scheunen 2 Steinstärke ausreichend ist. Die innern Scheide- und Brandmauern erhalten gleiche Stärke wie die Umfangsmauern und werden, wie die äußeren Giebelmauern, zur Erreichung eines feuersichern Abschlusses der einzelnen Scheunen-Abtheilungen, durch den Dachraum bis über Dach geführt. Bei absolutem Mangel an Bruchsteinen sind Umfangsmauern aus Lehmpatzen oder Pisé immerhin den Fachwerkswänden vorzuziehen; doch können derartige Mauern, welche den Einflüssen der Witterung nicht widerstehen, nicht über das Dach hinausgeführt, sie müssen vielmehr durch möglichst weit vortretende Dächer gegen die zerstörende Wirkung des Schlagregens geschützt werden. Für Scheunenmauern aus Lehmpatzen oder Pisé muß eine gleiche Stärke angenommen werden, wie sie für Mauern aus Bruchsteinen angegeben ist.

Luftzüge in den Umfangswänden oder Mauern der Barrenräume anzubringen, um dem Stocken des Getreides oder Heues, welches nicht immer ganz trocken in die Scheune gebracht werden kann, vorzubeugen, ist eine allgemein anerkannte Nothwendigkeit, der wir von jeher Rechnung getragen sehen. Die im Blockverbande aufgeführten Heustädel in den nassen Gebirgsthälern Tyrols sind in dieser Beziehung überaus zweckmäßig und originell, indem die horizontalen Rundhölzer der Blockwände an den Ecken beim Uebergreifen nur um $1/_8$ ihrer Dicke sich überschneiden, sonach in jeder einzelnen Lage einen freien Zwischenraum lassen, welcher der Hälfte der Holzdicke gleichkommt. Durch weit vortretende Dächer sind die durchbrochenen Wände dieser ohnehin nicht hohen Heustädel gegen den Schlagregen geschützt und entsprechen dem hier vorliegenden Zwecke des Nachtrocknens von feucht eingebrachtem Futter vollständig. Eine so weit ausgedehnte Lüftung, wie wir sie bei diesen, von allen andern Gebäuden weit entfernt aufgeführten Gebirgsheustädeln angewendet sehen, ist bei Scheunen für Getreide und Heu, welches in der Regel ganz trocken und nur ausnahmsweise, bei ungünstigem Erntewetter, etwas feucht eingebracht wird, weder nothwendig noch ausführbar, da bei diesen Scheunen ein mäßiger Luftzug ausreicht und dieser der Art angebracht werden muß, daß die Vorräthe gegen Einregnen sowol, wie auch gegen Feuersgefahr geschützt sind. Bei Fachwerksscheunen mit äußerem Bretterbeschlage sind besondere Luftzüge nicht erforderlich, indem durch die offenen Fugen und die durch das Eintrocknen der Bretter an den Nagelstellen entstehenden Risse eine ausreichende Lüftung erzeugt wird; sind dagegen die Fächer mit Backsteinen ausgemauert, so werden die nöthigen Luftzüge in der Ausmauerung durch Kreuzlöcher angebracht, welche durch Weglassen einzelner Steine entstehen und auf die mannichfaltigste Weise so angeordnet werden können, daß die Wandflächen dadurch anmuthig belebt werden.

In massiven Scheunenmauern werden, zur mehreren Sicherheit gegen Feuersgefahr, die Luftzüge nur an den Längsfronten der Scheunen angebracht

und können durch symmetrische Vertheilung der entweder horizontal oder senkrecht geführten, zur Vermeidung des Einregnens nach Außen ganz schmal angelegten, nach Innen aber erweiterten Schlitze zur Belebung der Wandflächen wesentlich beitragen. Die senkrechten Schlitze sind in Bezug auf das Einregnen den horizontalen Schlitzen vorzuziehen und in ihrer Anlage nach dem Steinmaterial zu richten, aus welchem die Mauern ausgeführt sind. Bruchsteine gestatten keine komplizirte Form der Schlitze im Grundrisse und werden entweder nach a, Fig. 46, beiderseits nach innen erweitert oder nach b von Außen auf $^2/_3$ Mauerstärke ohne Erweiterung rechtwinkelig gerade geführt und seitlich so gebrochen, daß der äußere Schlitz durch den innern Mauerkörper gedeckt wird, und von da die Erweiterung nach Innen seitlich angebracht ist.

Fig. 46.



Fig. 47.



Fig. 48.



Bei Backsteinmauern kann den Luftzügen eine mannichfaltige, den Anforderungen der Feuersicherheit entsprechende Anlage im Grundriß gegeben werden indem ohne Schwierigkeit und ohne Verschwendung von Steinmaterial die Züge gebrochen geführt und durch vorgemauerte Pfeiler getrennt werden können. Statt vieler Beispiele haben wir in Fig. 47 in a und b zwei Anordnungen für Mauern von 2 Stein Stärke und in Fig. 48 a und b zwei Anordnungen für Mauern von $2^1/_2$ Stein Stärke mitgetheilt, welche mancherlei Modifikationen zulassen.

Der **Fußboden der Barren** muß trocken und bei Getreidescheunen sowol gegen das Eindringen von Ungeziefer verwahrt, als auch von solcher Beschaffenheit sein, daß kein Verlust an Körnern entstehen kann. Gut gefügtes Pflaster, Platten oder Backsteinbeleg mit geschlossenen Fugen, durch Ausgießen derselben mit verdünntem Mörtel, sind gleich zweckentsprechend auf trocknem Untergrunde, und selbst auf feuchtem Boden noch anwendbar, wenn die aufdringende Nässe durch unterhalb angebrachte Kanäle abgeleitet werden kann. Bei tiefer Lage der Scheunen und aufdringendem Grundwasser, oder in Fällen, wo die Barrenräume über hohlen Räumen sich befinden, muß der Fußboden aus gefügten und überfalzten Brettern hergestellt werden, wie wir dies, bei Gelegenheit der Besprechung der Bohlentennen, in Fig. 23 bereits angezeigt haben.

Konstruktion der Scheunendächer. Da sowol bei Getreide- als Heuscheunen der Anforderung entsprochen werden muß, daß das Getreide oder Heu stark in den Barren bis unter Dach aufgesetzt werden kann und daß die Verbandstücke des Dachwerks den Raum so wenig wie möglich verengen und zugleich dem Setzen des Stockes widerstehen, so ergiebt sich daraus, daß außer den unentbehrlichen Bundbalken über den Barrenräumen weder Haupt- noch Kehlbalken vorkommen, und daß nur die zur Unterstützung der Dachsparren unumgänglichen Verbandstücke angebracht werden dürfen und auf das Solideste mit einander verbunden sein müssen. Diesen Anforderungen wird der stehende Dachstuhl ohne Kehlgebälke deswegen am besten entsprechen, weil an den senkrechten Bundpfosten der Getreide- oder Futterstock beim Setzen kein Hinderniß findet und von diesem Pfosten aus die zur Verspannung nöthigen Spannriegel oder Bundzangen auf's Wirksamste unterstützt werden können, wie auch die Dachpfetten.

Bei kleinen Scheunen von 26 bis 30 Fuß Tiefe wird eine einmalige Unterstützung der Sparren, und bei großen Scheunen von 40 bis 44 Fuß Tiefe wird eine zweimalige Unterstützung der Sparren erforderlich, und es wird hiernach der stehende Dachstuhl anzuordnen sein. Wir nehmen an, daß die Eindeckung der Scheunendächer durch Dachziegel geschieht, und daß diesem Deckmateriale entsprechend die Dachflächen unter einem Winkel von 45 Graden zur Horizontalebene geneigt sind, und werden, dieser Form der sogenannten Winkeldächer entsprechend, den Verband stehender Stühle mit einmaliger und mit zweimaliger Unterstützung der Dachsparren durch Beispiele näher erläutern. Fig. 49 stellt den Querschnitt einer massiven Scheune von 30 Fuß Tiefe mit einfach stehendem Dachstuhle dar. Zur Unterstützung der Bundbalken ist nur ein Durchzug in der Mitte angebracht, welcher an seinen Enden auf den Giebelmauern ruht, in den Barrenwänden aber und bei Doppelbarren in deren Mitte durch Pfosten unterstützt ist. Von diesen Pfosten gehen Kopfbänder oder Büge unter die Bundbalken und den Durchzug, sowol zur Unterstützung dieser Hölzer, als auch zur Länge- und Querverspannung des Scheunenbaues.

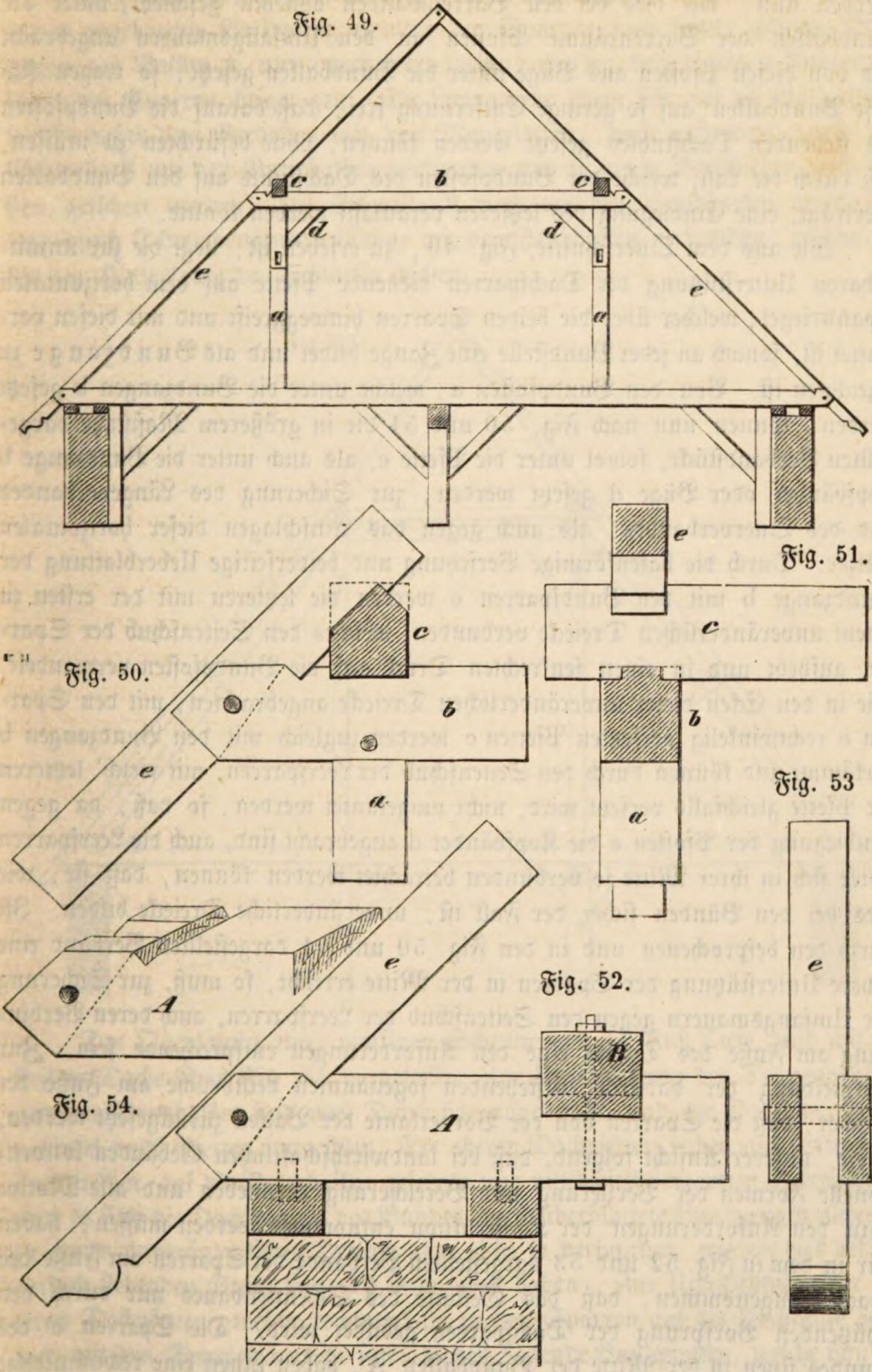


Fig. 49.

Fig. 50.

Fig. 51.

Fig. 52.

Fig. 53

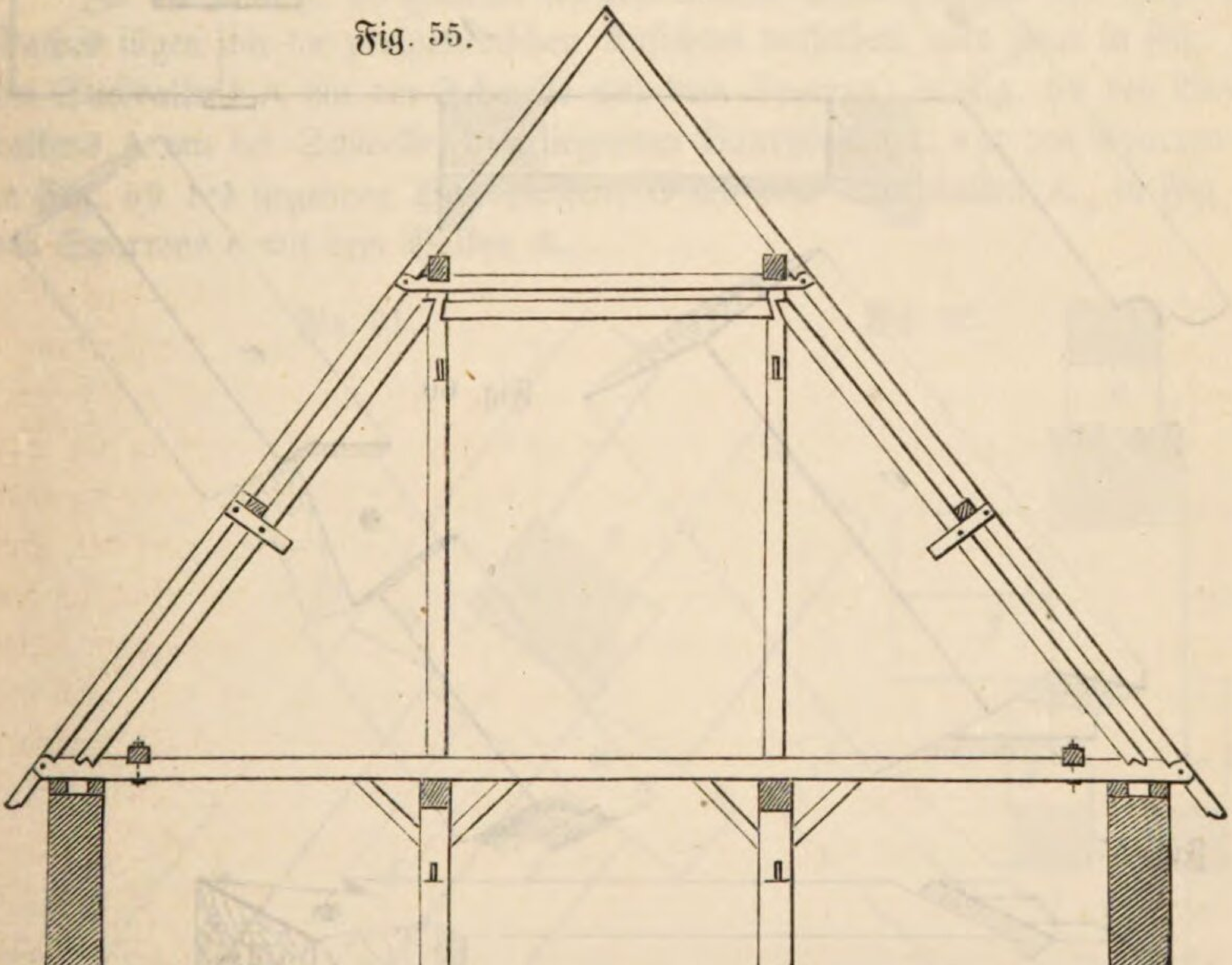
Fig. 54.

Werden nun, wie dies bei den Barrenwänden ohnehin geschieht, unter die Bundbalken der Barrenräume Pfosten an den Umfangsmauern angebracht und von diesen Pfosten aus Büge unter die Bundbalken gesetzt, so tragen sich diese Bundbalken auf so geringe Entfernung frei, daß darauf die Bundpfosten des stehenden Dachstuhles gesetzt werden können, ohne befürchten zu müssen, daß durch die Last, welche der Bundpfosten des Dachstuhls auf den Bundbalken überträgt, eine Einbiegung des letzteren veranlaßt werden könnte.

Wie aus dem Querschnitte, Fig. 49, zu ersehen ist, liegt die zur unmittelbaren Unterstützung der Dachsparren dienende Pfette auf dem horizontalen Spannriegel, welcher über die beiden Sparren hinweggreift und mit diesen verblattet ist, sonach an jeder Bundstelle eine Zange bildet und als Bundzange zu bezeichnen ist. Von den Bundpfosten a, welche unter die Bundzangen b gesetzt werden, können nun nach Fig. 50 und 51 die in größerem Maßstabe dargestellten Verbandstücke, sowol unter die Pfette c, als auch unter die Bundzange b Kopfbänder oder Büge d gesetzt werden, zur Sicherung des Längeverbandes und des Querverbandes, als auch gegen das Einschlagen dieser horizontalen Hölzer. Durch die hakenförmige Versetzung und beiderseitige Ueberblattung der Bundzange b mit den Bundsparren e werden die letzteren mit der ersten zu einem unveränderlichen Dreiecke verbunden, welches den Seitenschub der Sparren aufhebt und in einen senkrechten Druck auf die Bundpfosten verwandelt. Die in den Ecken dieser unveränderlichen Dreiecke angebrachten, mit den Sparren e rechtwinkelig versetzten Pfetten c werden zugleich mit den Bundzangen b verkämmt und können durch den Seitenschub der Leersparren, mit welch' letzteren die Pfette gleichfalls versetzt wird, nicht umgekantet werden, so daß, da gegen Einbiegung der Pfosten c die Kopfbänder d angebracht sind, auch die Leersparren unter sich in ihrer Mitte so verbunden betrachtet werden können, daß sie, wie dies bei den Bünden sicher der Fall ist, unveränderliche Dreiecke bilden. Ist durch den besprochenen und in den Fig. 50 und 51 dargestellten Verband eine sichere Unterstützung der Sparren in der Mitte erreicht, so muß, zur Sicherung der Umfangsmauern gegen den Seitenschub der Leersparren, auch deren Verbindung am Fuße des Daches eine den Anforderungen entsprechende sein. Zur Vermeidung der dadurch entstehenden sogenannten Leistbrüche am Fuße der Dächer, daß die Sparren von der Vorderkante der Balken zurückgesetzt werden, sowie, unserer Ansicht folgend, daß bei landwirthschaftlichen Gebäuden konventionelle Formen der Verzierung und Bereicherung vermieden und alle Motive dazu den Anforderungen der Konstruktion entnommen werden müssen, haben wir in dem in Fig. 52 und 53 dargestellten Verbande der Sparren am Fuße des Daches angenommen, daß das Gesimse des Scheunenbaues nur durch den schützenden Vorsprung der Dachsparren gebildet wird. Die Sparren e des Bundes sitzen in der Mitte der Bundbalken A, haben innen eine rechtwinkelige

Versetzung und sind beiderseits mit dem Bundbalken A verblattet. Durch die innen angebrachte Versetzung stemmt der Sparren nach seiner ganzen Breite gegen den Balken A und durch Vernagelung mit der beiderseitigen Anblattung wird der Sparren beigezogen. Die Leersparren setzen sich auf die Balkenstiche, welche außer dem Verdollen mit den Mauerlatten, noch außerdem durch eine Schwelle B mit den Bundbalken verbunden und so gegen Verschieben nach Außen gesichert werden. Die Schwelle B wird mit den Bundbalken verschraubt und durch Schwalbenschwanzkämme mit den Stichbalken verbunden, welche nur bis zur Hinterkante der Schwelle reichen.

Fig. 55.



Der Querschnitt einer massiven Scheune von 44 Fuß Tiefe, und mit sehr steilem Dache ist in Fig. 55 dargestellt. Zur Unterstützung des Tennengebälkes und der Bundbalken sind zwei Durchzüge angebracht, und die Dachsparren sind zweimal durch Pfetten unterstützt. Die oberen Dachpfetten ruhen auf senkrechten, unmittelbar auf die Bundbalken gesetzten und mit diesen verzapften Bundpfosten, und es sind die Dachsparren des Bundes durch überblattete Bundzangen unter sich zu einem unveränderlichen Dreiecke ganz eben so verbunden, wie wir dies bei dem einfach stehenden Stuhl Fig. 49 beschrieben haben. Zur Unterstützung der unteren Dachpfetten, welche rechtwinkelig zu den Sparren auf die Hochkante gelegt und mit den Sparren versetzt sind, dienen liegende Bundpfosten, welche von den

Fig. 56.

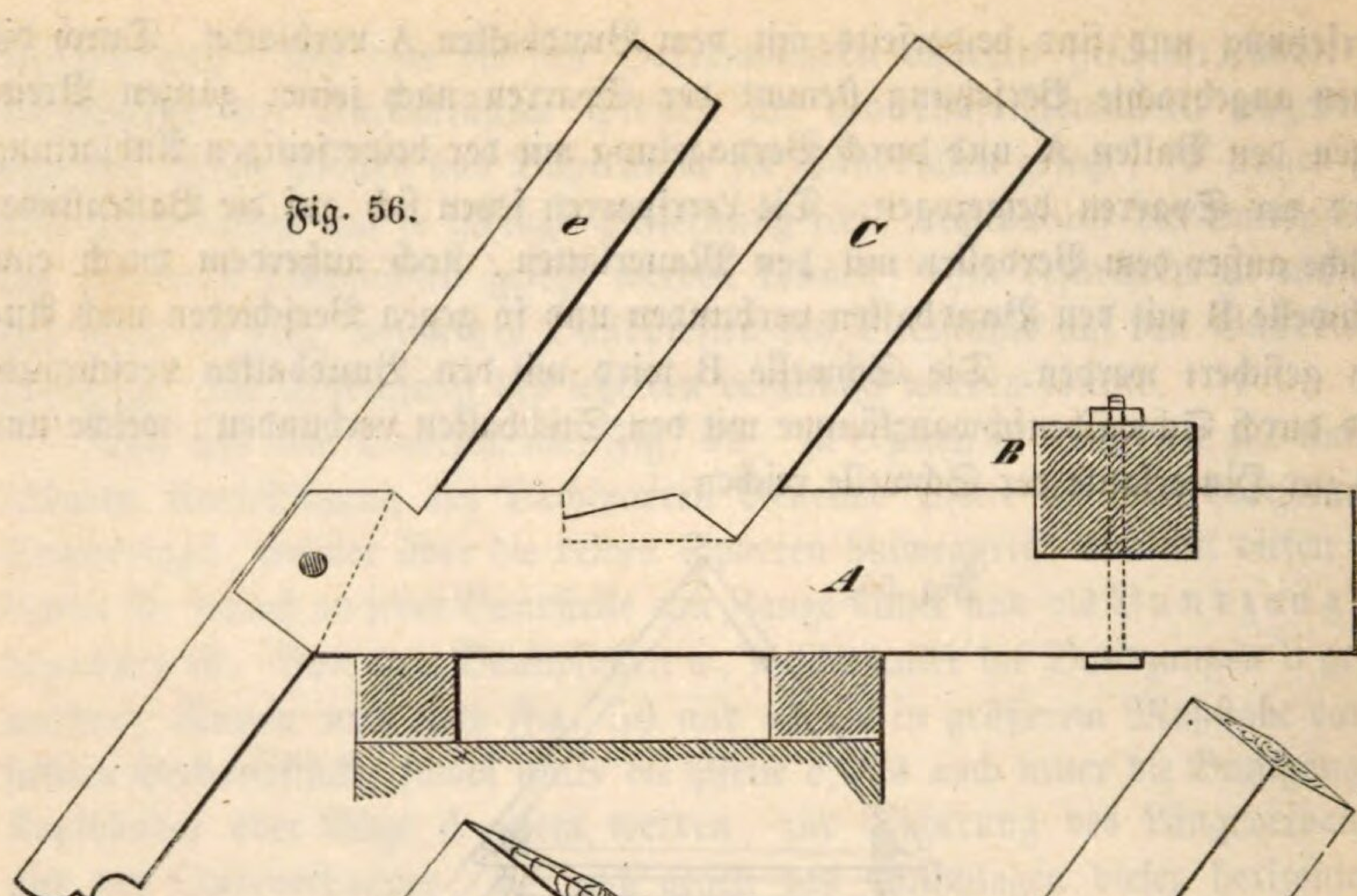


Fig. 59.

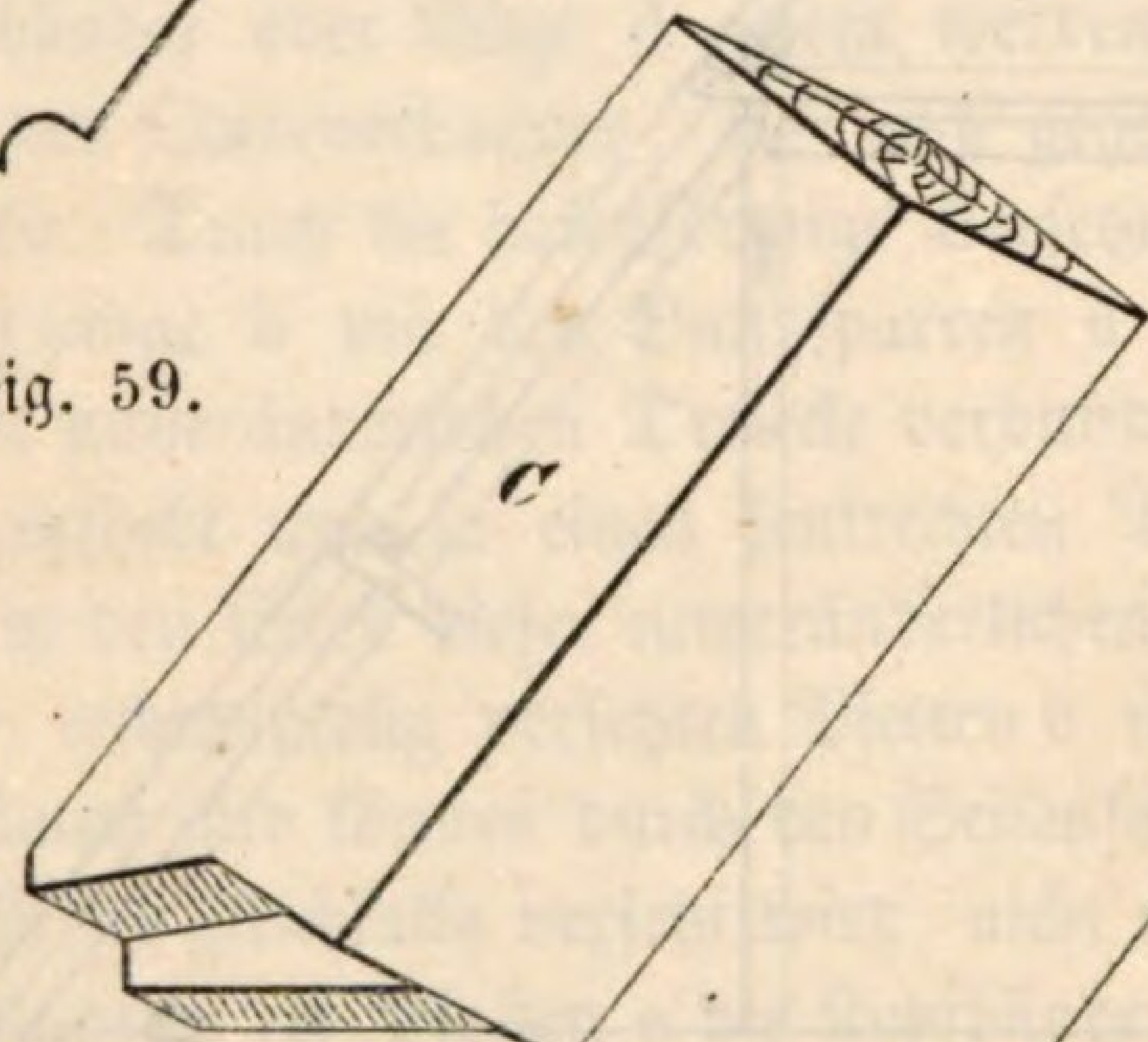


Fig. 60.

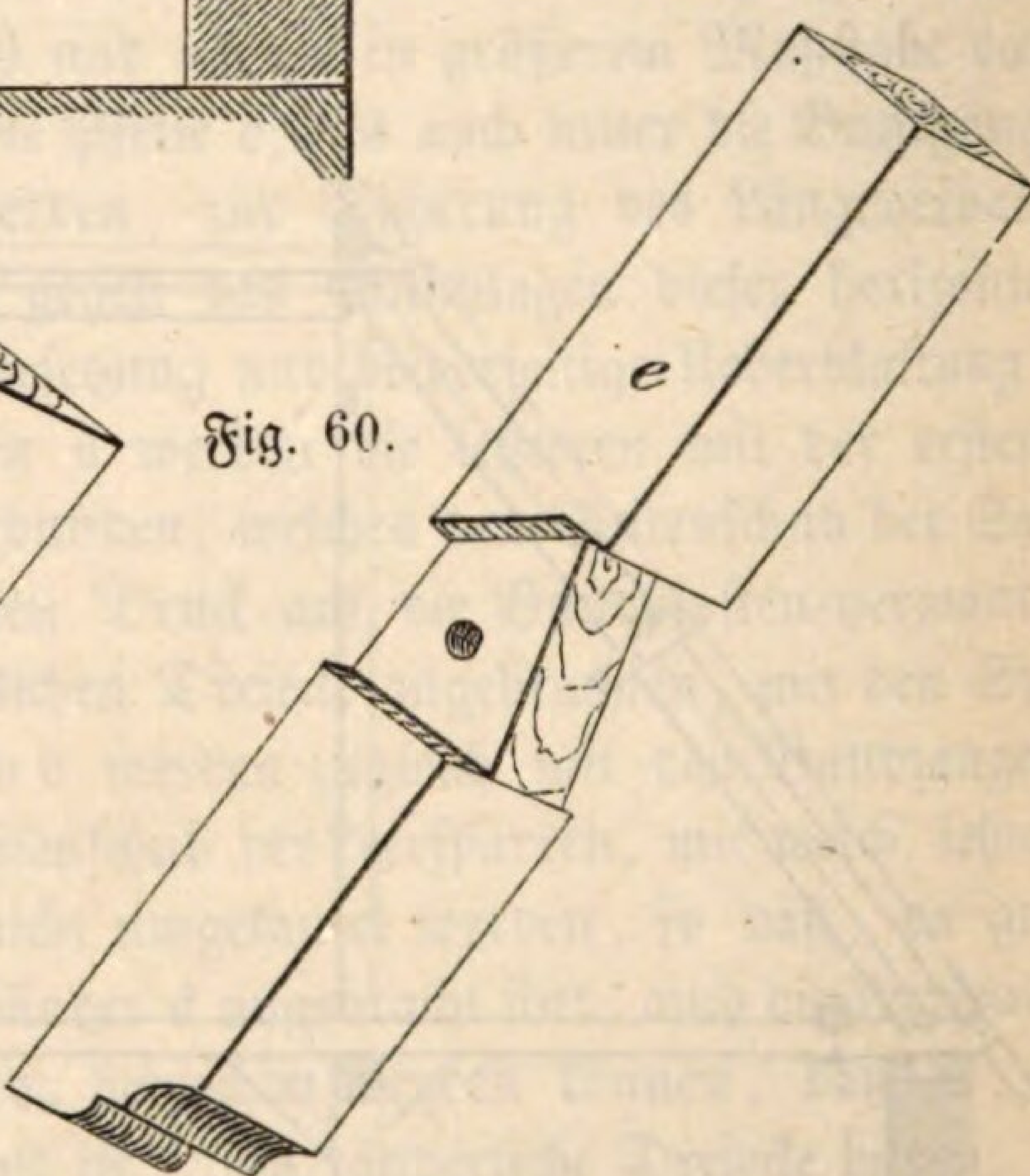


Fig. 57.

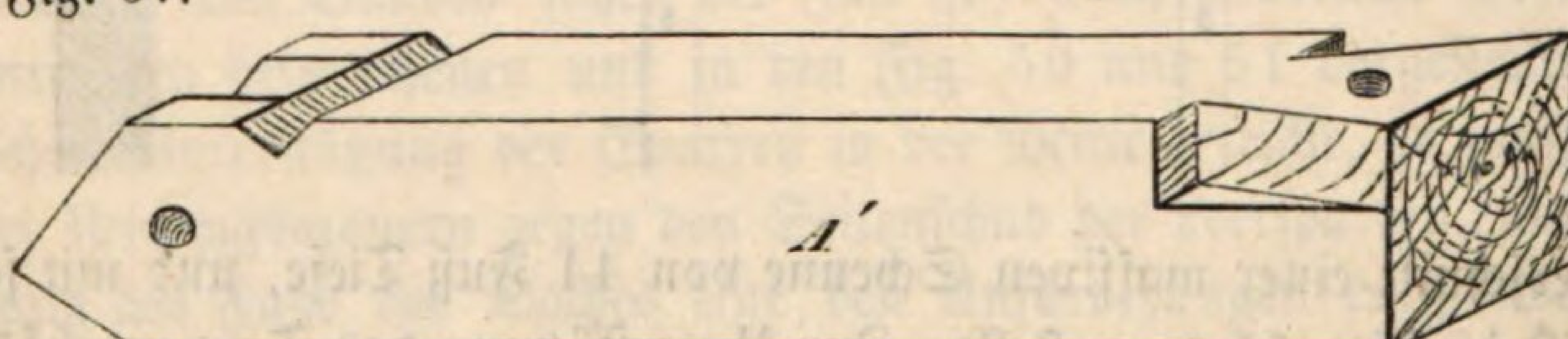
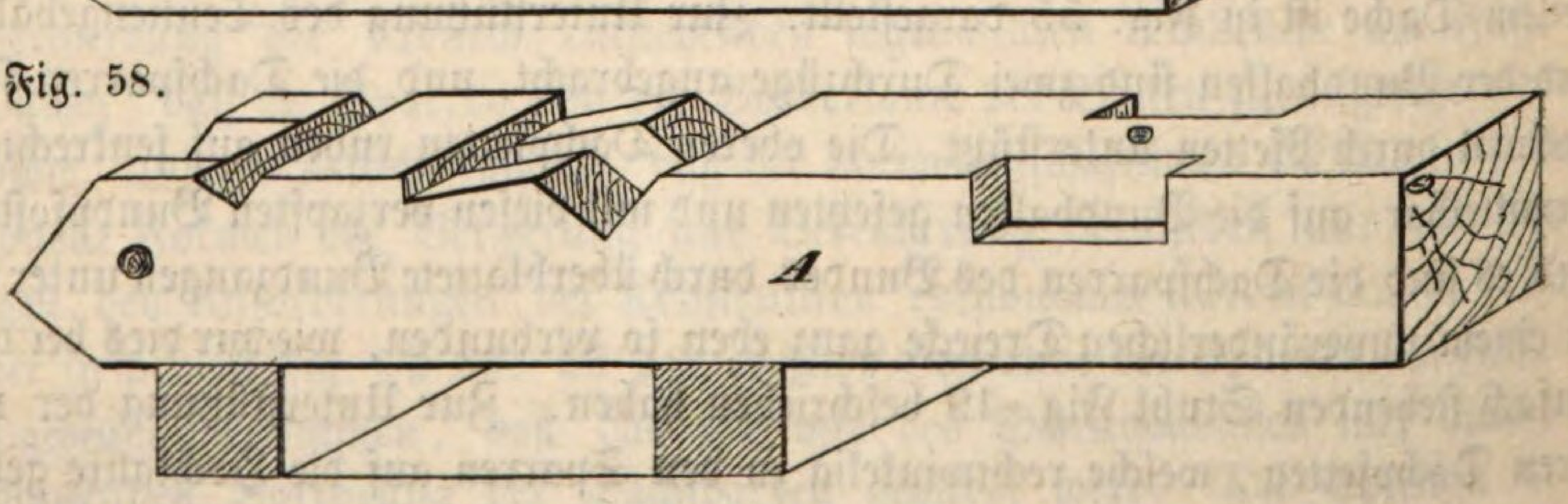


Fig. 58.



unterstützten Balkenenden gegen den oberen Theil der stehenden Bundpfosten und zwar in einer solchen Entfernung von den Sparren geführt sind, daß zwischen den beiden Hölzern die Dachpfette angebracht werden kann, welche unmittelbar auf rechtwinkeligen Doppelzangen ruht, durch welche die Bundsparren und die liegenden Bundpfosten zu einem Ganzen verbunden sind. Wie die oberen Pfetten, von den senkrechten Bundpfosten aus, durch Büge auf die bei dem vorhergehenden Beispiele beschriebene Weise verspannt und in den Zwischenweiten der Bünde unterstützt werden, so kann dies auch für die unteren Pfetten von den liegenden Bundpfosten aus geschehen.

Zu den in Fig. 56 geometrisch gezeichneten Verbindungen am Fuße des Daches fügen wir die perspektivischen Ansichten derselben, und zwar in Fig. 57 des Stichbalkens A mit der Schwelle und dem Sparren; in Fig. 58 des Bundbalkens A mit der Schwelle, dem liegenden Bundpfosten C und den Sparren e; in Fig. 59 des liegenden Bundpfostens C mit dem Bundbalken A; in Fig 60 des Sparrens e mit dem Balken A.

Fig. 61.

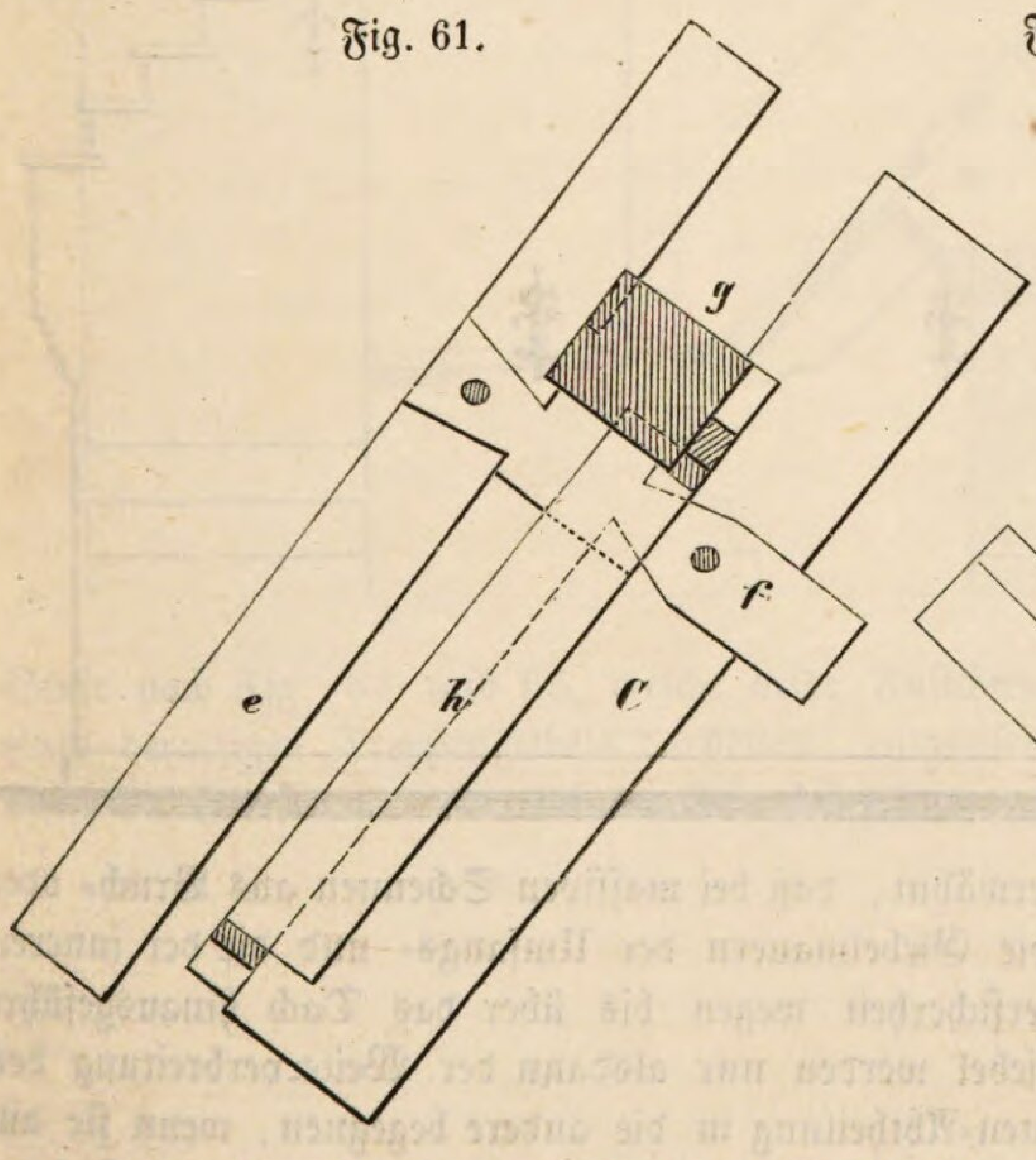
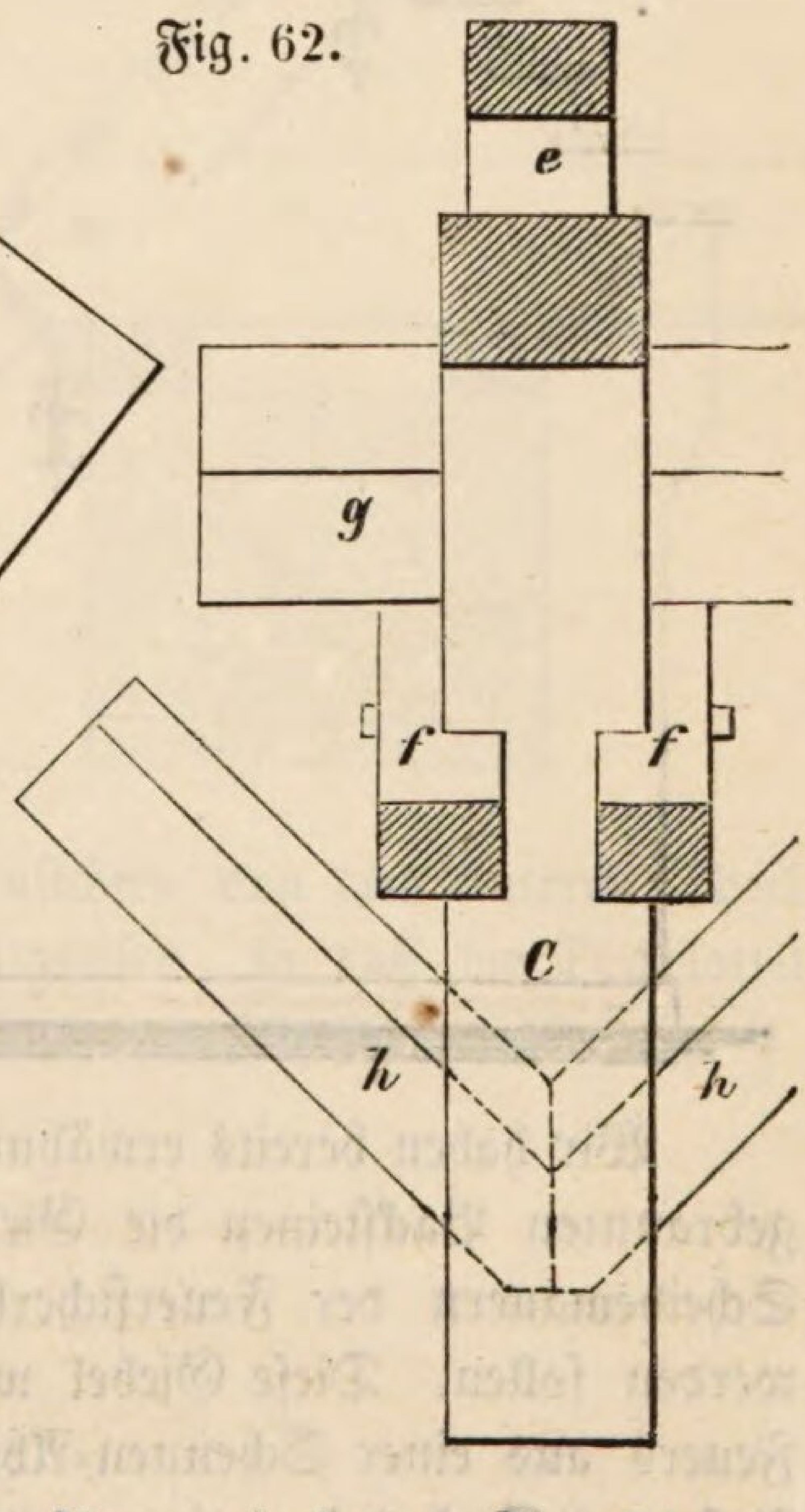


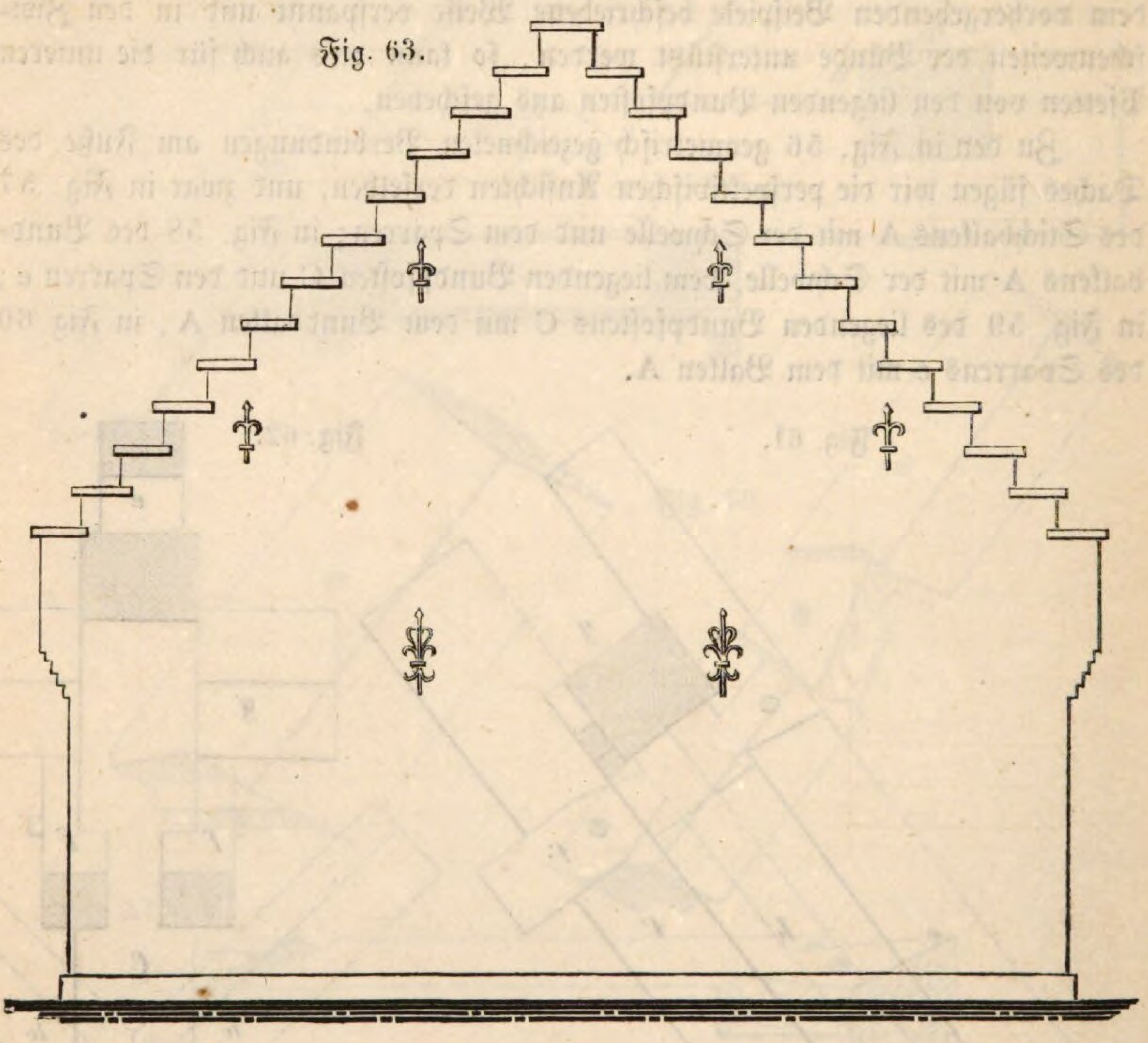
Fig. 62.



Diesen Verbindungen am Fuße des Daches fügen wir in den Fig. 61 und 62 jene hinzu, welche in der Höhe der ersten Dachpfette vorkommen, und zwar stellen die Fig. 61 und 62 die Verbindungen der Pfette g mit den Doppelzangen f, dem Sparren e und dem liegenden Bundpfosten C, mit Angabe der von dem letzteren gegen die Pfette g gesetzten Büge h h dar. Aus der vorher-

gegangenen Beschreibung des Dachverbandes für eine Scheune von 44 Fuß Tiefe wird sich bei unbefangener Prüfung ergeben, daß dieser Verband den Anforderungen an Raum- und Holzersparniß entspricht, daß die unentbehrlichen Verbandstücke dem Setzen des Getreide- oder Heustockes wenigstmöglich Hinderniß entgegensetzen und untereinander so verbunden sind, daß eine Beschädigung durch die Art der Benutzung des Dachraumes kaum gedacht werden kann.

Fig. 63.



Wir haben bereits erwähnt, daß bei massiven Scheunen aus Bruch- oder gebrannten Backsteinen die Giebelmauern der Umfangs- und die der inneren Scheidemauern der Feuersicherheit wegen bis über das Dach hinausgeführt werden sollen. Diese Giebel werden nur alsdann der Weiterverbreitung des Feuers aus einer Scheunen-Abtheilung in die andere begegnen, wenn sie am Fuße des Daches so weit vor die Fronte vorgemauert sind, daß das Holzgesimse noch etwas zurückspringt, und wenn sie sich eben so, der Neigung der Dachfläche entsprechend, über diese Fläche um so viel erheben, daß sie mindestens noch 1 Fuß über die beim Anschluß des Daches an die Giebelmauer einzudeckende Kehle vorstehen.

Werden diese Giebel zugleich als Treppengiebel und zwar so ausgeführt, daß jede Stufe nach der in Fig. 63 dargestellten Ansicht eines Außengiebels mit einer Steinplatte gedeckt ist, so können dieselben bei entstehendem Brande von den Schlauchführern der Löschmannschaft zur Beherrschung des Feuers benutzt werden. Damit nun diese Stufen ohne Beschwerde erstiegen werden können, so dürfen dieselben nicht über 20 Zoll hoch werden, und damit sie einen sicheren Stand gewähren, müssen die Deckplatten aus einem Stück bestehen, eine hinreichende Breite und Dicke haben und in das Mauerwerk der nächst höheren

Fig. 64.

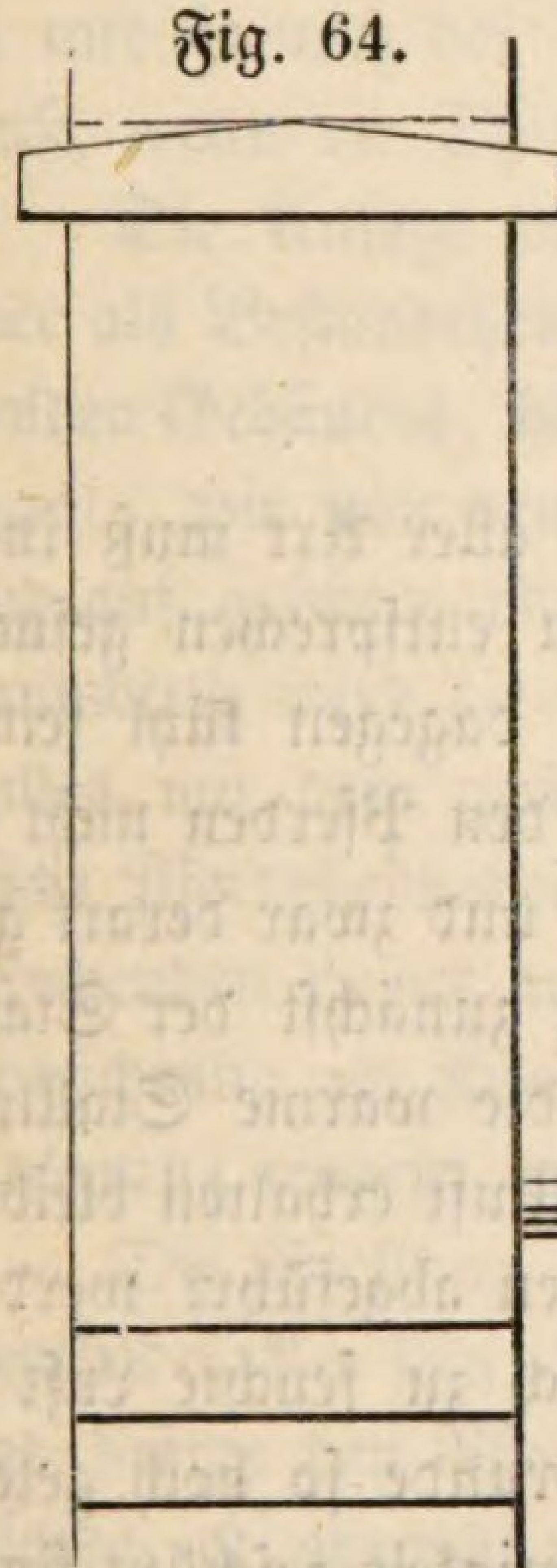
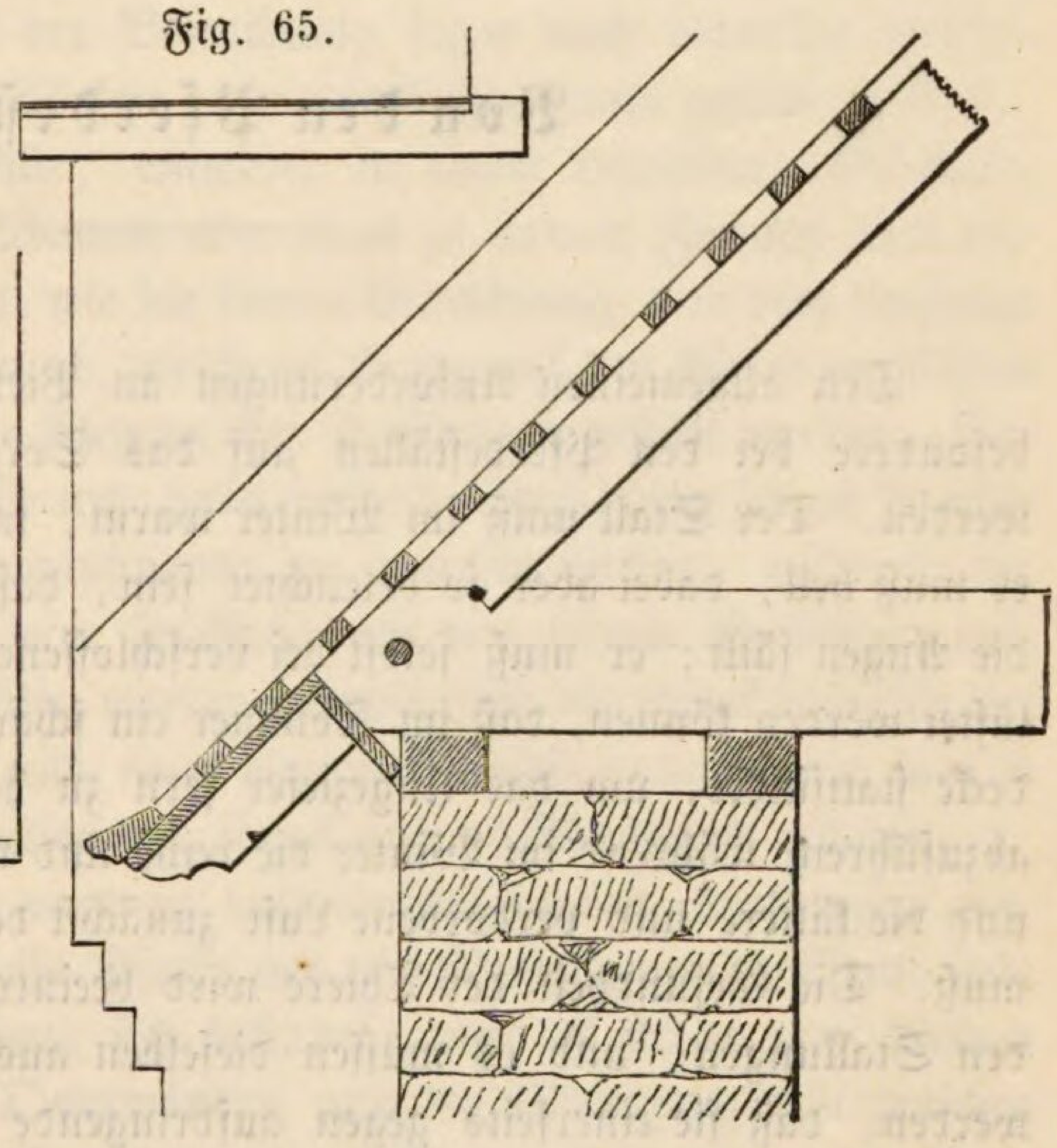


Fig. 65.



Stufe nach Fig. 64 und 65, welche beide Ansichten von dem unteren Theile eines derartigen Treppengiebels darstellen, eingreifen, so daß die Deckplatten durch die Belastung an dem einen Ende festgehalten werden.

Dritter Abschnitt.

Von den Pferdeställen.

Den allgemeinen Anforderungen an Viehstallungen aller Art muß insbesondere bei den Pferdeställen auf das Sorgfältigste zu entsprechen gesucht werden. Der Stall muß im Winter warm, im Sommer dagegen kühl sein; er muß hell, dabei aber so beleuchtet sein, daß das Licht den Pferden nicht in die Augen fällt; er muß selbst bei verschlossenen Thüren, und zwar derart gelüftet werden können, daß im Sommer ein scharfer Luftzug zunächst der Stalldecke stattfindet, um das Ungeziefer fern zu halten und die warme Stallluft abzuführen, während im Winter die reine und warme Stallluft erhalten bleiben und die kältere und verdorbene Luft zunächst dem Fußboden abgeführt werden muß. Die Gesundheit der Thiere wird beeinträchtigt durch zu feuchte Luft in den Stallungen, und es müssen dieselben aus diesem Grunde so hoch gelegt werden, daß sie einerseits gegen aufdringende Grundfeuchtigkeit geschützt sind, und andererseits die Flüssigkeiten aus dem Stalle geleitet werden können. Was die Stellung der Stallgebäude in Bezug auf die Himmelsgegend betrifft, so sind dabei dieselben Rücksichten zu nehmen, wie bei den Wohnungen für die Menschen. Es werden hiernach die Thüren und Fenster am zweckmäßigsten nach Osten sich befinden, weil hier die Ställe am Vormittage mäßig erwärmt, am Nachmittage aber wieder abgekühlt werden. Die mehrfach empfohlene Stellung gegen Westen müssen wir für die unzweckmäßigste erklären, indem die Sonne erst am hohen Nachmittage, wo die Hitze im Sommer ohnehin am heftigsten ist, durch die Thüren und Fenster in die Stallungen scheint und dieselben so erwärmt, daß die Thiere zur Nachtzeit keine Ruhe finden. Dazu kommt noch, daß das Ungeziefer, welches zum Uebernachten die wärmsten Stellen aufsucht, sich in die vor Sonnenuntergang erwärmten Ställe flüchtet und die darin aufgestellten Thiere um so länger beunruhigt, als die sie wieder in's Freie lockende Sonne ausbleibt. Der östlichen Lage steht zunächst die südöstliche in kälteren, und die

nordöstliche in wärmeren Gegenden. Da nun zu der Erwärmung der Stallungen außer der Wirkung der Sonnenwärme auch noch die der natürlichen Wärme der Thiere hinzukommt, so muß die Höhe der Stallungen eine der Anzahl der darin aufgestellten Thiere entsprechende sein, wenn die Stallungen im Winter nicht zu kühl, im Sommer nicht zu warm sein sollen.

Die Pferdeställe für einzelne Pferde sollten, bei der starken Erhitzung und Ausdünstung dieser Thiere, nicht unter 12 Fuß hoch sein, während für 8 bis 10 Pferde eine Stallhöhe von 14 Fuß, für 16 Pferde von 16 Fuß, und für eine noch größere Anzahl von Pferden eine Stallhöhe von 18 Fuß erforderlich ist und je nach der Möglichkeit der Beleuchtung sogar noch vermehrt werden muß, wenn die Thiere mit den Köpfen gegen die Außenmauer gestellt werden.

Die Anlage der Pferdeställe, entweder in einem besonderen Gebäude, oder als Bestandtheil eines Stallbaues, oder eines zu andern Zwecken noch dienenden Gebäudes, hängt eben so, wie die innere Einrichtung, von dem Umfange sowol, wie von den Ansprüchen ab, welche in Bezug auf den Werth der Thiere und auf größere oder geringere Eleganz der Stallungen gestellt werden. Der Landwirth wird die zweckmäßigste und dabei solideste Einrichtung seines Pferdestalles mit dem geringsten Kostenaufwande zu erreichen suchen, während der reiche Pferdeliebhaber nebenbei seine Stallung mit dem seinem Reichthum entsprechenden Luxus ausstattet. Wir werden hauptsächlich die Zweckmäßigkeit der Einrichtung im Auge behalten und einer eleganten Ausstattung nur in so weit Rechnung tragen, als es der vorliegende Zweck unseres Werkchens gestattet.

Die Stellung der Pferde wird in landwirthschaftlichen Stallungen entweder der Art sein, daß eine Reihe Pferde mit den Köpfen gegen die Wand steht und hinter den Pferden ein Gang sich befindet, oder es stehen zwei Reihen Pferde an gegenüberliegenden Querwänden und der Mittelgang geht zwischen den beiden Pferdereihen durch. Der hinter einer Pferdereihe angebrachte Gang sollte nicht unter 7 Fuß, und der zwischen zwei Pferdereihen befindliche Gang nicht unter 10 bis 12 Fuß breit sein. Außer dem Raum für die Pferdestände mit den Gängen muß der zur Aufstellung der Futterkästen erforderliche Raum vorgesehen werden, bei kleinen Stallungen im Stallraume selbst und bei großen Stallungen unmittelbar neben dem Stall, in besonderen Futterkammern, welche zugleich zur Zubereitung und Aufbewahrung des geschnittenen und geschrotenen Futters dienen. Geschirr- und Knechtekammern, sowie die Treppen nach dem über dem Stalle befindlichen Futterboden, müssen vom Stalle getrennt, aber möglichst nahe dabei angelegt und durch Eingänge bequem mit dem Stalle verbunden werden.

Einrichtung der Pferdeställe.

Fußböden. Ist der Hauptanforderung an einen Pferdestand bezüglich seiner Größe und der Benutzung der aufzustellenden Thiere entsprechend Rechnung getragen, so entsteht vor Allem die Frage: aus welchem Material muß der Fußboden der Pferdestände hergestellt werden, wenn er den Anforderungen an Festigkeit und Dauer entsprechen und außerdem, was ganz besonders zu berücksichtigen ist, der Gesundheit der Thiere nicht nachtheilig sein soll? Holz oder Stein waren bis jetzt die Materialien, aus welchen die Fußböden der Pferdestände hergestellt wurden, und man sollte meinen, eines dieser so ganz heterogenen Materialien müßte allgemein als das zweckmäßigste anerkannt und deshalb ausschließlich angewendet werden. Dem ist aber nicht so, und es muß gerechtes Erstaunen erregen, wenn man sogar Fußböden in Pferdestallungen findet, welche zum Theil aus Holz und zum Theil aus Steinen hergestellt sind.

Betrachten wir die Herstellung der Fußböden aus Holz nach den verschiedenen Methoden näher, so wird sich daraus ergeben, daß die zu ihrer Empfehlung angeführten Vortheile durch nichts gerechtfertigt, die damit verknüpften Nachtheile für die Gesundheit der Pferde aber nicht zu widerlegen sind.

Fußböden aus Holz bestehen entweder a aus Bohlen, welche quer in den Stand auf Schwellen gelegt werden, oder sie bestehen b aus einem unmittelbar auf dem Grunde angebrachten Pflaster aus 6 bis 8 Zoll hohen, auf das Hirnholz gestellten Holzstücken.

a. Die Ausbohlung der Stände mit quer in den Stand gelegten Bohlen aus Kiefern- oder Eichenholz von 2 bis 3 Zoll Dicke wird, sowol zur längeren Erhaltung der Bohlen, als auch zur Ableitung der Flüssigkeit durch die Fugen der Bohlen, in der Regel derart angeordnet, daß unter den Bohlen ein hohler Raum bleibt, welcher die durchsickernde Flüssigkeit aufnimmt und in einen Kanal ableitet, welcher unter dem Gang auf der Rückseite der Stände angelegt ist.

Da nun durch den nach Außen geführten Sammelkanal, für die aus den hohlen Räumen unter den Ausbohlungen der Stände abgeleitete Flüssigkeit, die äußere Luft Zutritt unter den Ausbohlungen der Stände erhält, und da außerdem die Fugen der Bohlen wegen des Abzugs der Flüssigkeit aus dem Stande offen erhalten werden müssen; so leuchtet ein, daß durch die offenen Fugen der Ausbohlung ein Luftzug stattfinden muß, welcher sich besonders im Winter bemerklich macht, wo es außen kalt, im Stalle aber warm ist. Das Lager der Pferde, welches nach der Natur des Holzes als schlechter Wärmeleiter als ein warmes und gesundes angenommen werden könnte und von Vielen auch angenommen wird, ist auf hohlen Ausbohlungen ein kaltes und ungesundes.

So lange die Bohlen noch nicht von Urin durchdrungen sind, bilden sie für die Pferde einen angenehmen Stand, und wir geben auch gern zu, daß auf solchem Stande die Pferdebeschläge geschont werden; sehr bald aber sind die Bohlen von Urin durchdrungen, splittern sich ab, und der im Holzwerke selbst, sowie unter der Ausbohlung vom Urin sich erzeugende Ammoniak verbreitet eine beißende und für die Augen und Lungen der Pferde höchst nachtheilige Ausdünstung und es wird außerdem die vermeintliche Schonung der Pferdebeschläge auf dem nachgiebigeren Bohlenstande im Stalle dadurch wieder mehr wie aufgehoben, daß die Pferde in solchen Ständen das Hauen auf den weichen und tönenden Bohlen sich gerne angewöhnen und auch im Stande der Ruhe im Freien auf Steinpflaster oder Chausseen so gut wie auf weichem Boden fortsetzen.

b. Von Holzstöcken gepflasterte Fußböden können zwar für einige Zeit durch Tränken der Holzstöcke mit Oel- und Theeranstrich gegen das Eindringen des Urins gesichert werden, da aber das Oel an der Oberfläche der Holzstöcke mit der Zeit verflüchtigt und diese Oberfläche durch den Gebrauch abgenutzt und schwammartig wird, so dringt der Urin in das Hirnholz ein, ohne Abzug zu finden, und es wird der Ammoniakgeruch noch stärker und für die Pferde lästiger, als in ausgebohlten Ständen. Ein weiterer Nachtheil der Fußböden aus Holzstöcken, welcher auch bei Ausbohlungen, bei letzteren jedoch in geringerem Grade, auftritt, ist der, daß die Hufe der Pferde, wenn einmal das Holz von Urin durchdrungen ist, immer feucht erhalten werden und in Folge dessen so mancherlei Hufkrankheiten, als: blöder Huf, Hornkluft u. s. w., entstehen.

Können die erwähnten Nachtheile hölzerner Fußböden in Pferdeständen auf die Gesundheit und Brauchbarkeit der Pferde nicht in Abrede gestellt werden, und wird weiter die kostspielige Herstellung und Unterhaltung solcher Fußböden aus Holz in Betracht gezogen; so könnte unsers Erachtens auf das Bestimmteste ausgesprochen werden, daß zur Herstellung von Fußböden für Pferdestände, das Holz ein durchaus ungeeignetes Material, und als solches von vornherein zu bezeichnen ist. In diesem Ausspruche möge der Grund gesucht werden, weshalb wir uns mit der Konstruktion hölzerner Stallböden nicht eingehender beschäftigt haben.

Fußböden aus Steinpflaster. a. Rollpflaster. Wo Klinker oder feste und hartgebrannte Backsteine (Mauerziegel) zu haben sind, da wird man den zweckmäßigsten Fußboden für Pferdestände aus diesem Material und zwar, die Steine auf der hohen Kante, in gut bindenden, wo möglich hydraulischen Mörtel gestellt, als Rollpflaster unmittelbar auf den vorher geebneten Grund herstellen können. Diese Rollpflaster haben vor allen andern Pflasterungen aus natürlichen Steinen den großen Vorzug, daß deren Oberfläche nicht glatt wird und daß die Pferde an den vielen, nach Länge und Breite des Standes häufig wechselnden Fugen viele Haftpunkte gegen das Ausrutschen, besonders beim

Aufspringen von ihrem Lager finden. Außerdem kann bei diesem Pflaster den Ständen die geringste Steigung gegeben werden.

b. Steinpflaster. Zu dem Pflastern der Pferdestände aus natürlichen Steinen, dürfen nur kleine Steine von großer Festigkeit, dabei aber von solcher Beschaffenheit verwendet werden, daß deren Oberfläche durch den Gebrauch nicht glatt wird. Steine, welche sich mit dem Hammer zurichten lassen, werden in gut schließenden und in Verband gesetzten Schichten nach der Quere der Stände in scharfem Sande gepflastert, wogegen Flußkiesel auf den vorher sorgfältig geebneten und festgestampften Grund, genau anschließend, am zweckmäßigsten ohne Sand in den Zwischenräumen gesetzt und gleichzeitig mit der Vornahme leisen Stampfens mit hydraulischem Mörtel ausgegossen werden. Bei Schichtenpflaster ist für den Abzug der Nässe nur ein geringes Gefälle erforderlich, wogegen bei Pflasterungen aus Flußkieseln ein bedeutendes Gefälle angenommen werden müßte, um der Nässe aus den vielen Vertiefungen Abzug zu verschaffen, und es möchte das von Autoritäten angegebene Gefälle von 6 Zoll auf die Länge eines Pferdestandes in vielen Fällen nicht ausreichen, wenn überhaupt angenommen wird, daß ein Pferdestand ohne Beihülfe, allein durch den natürlichen Abzug des Wassers, trocken erhalten werden könnte. Wir können dieser Annahme nicht beipflichten, sind vielmehr der Ansicht, daß der Fußboden der Pferdestände nicht allein, sondern aller in Ställen untergebrachten Thiere, vor Allem dem entsprechen müssen, daß die Thiere auf ihrem Stande Ruhe genießen und daß keiner ihrer Körpertheile geschwächt werde, und überlassen es der Sorge und dem Fleiße der Wärter, daß die Stände rein und trocken erhalten werden.

Der natürlichste Stand aller vierfüßigen Thiere ist ohne Zweifel die horizontale Ebene, und es wären demnach für Pferde diejenigen Stände am zweckmäßigsten, welche ganz horizontal gelegt und nur mit einer wenig geneigten Abzugsrinne in der Mitte des Standes versehen würden, welche bei Hengsten und Walachen über 3 Fuß von der Krippe, bei Stuten aber erst 3 Fuß von dem Ende des Standes beginnen würde, um den Urin nach dem Gange hinter den Ständen abzuleiten. Da diese, in England vielfach in Anwendung gebrachte Anordnung der Pferdestände, bei Steinpflasterung nicht wohl ausführbar ist, so wird man den Ständen einen möglichst geringen Abhang von höchstens $2\frac{1}{2}$ Zoll zu geben haben und dabei einen horizontalen Stand der Thiere dadurch herstellen, daß man die Streue ungleich vertheilt und auf der Hinterseite am stärksten aufträgt. Bei einem stärkeren, zuweilen bis zu 6 Zoll vermehrten Abhange der Pferdestände zeigt es sich sofort, daß die Pferde nach der Fütterung so weit in dem Stande sich von der Krippe entfernen, als es die Länge der Halfterketten oder Halfterriemen nur gestattet, daß sie dann die Halftern straff anziehen, um die auf dem abhängigen Stande durch Verlegung des Schwerpunkts gegen das Hintertheil des Körpers verlegte Masse zu stützen und sich auf diese

Weise eine feste Stellung zu verschaffen. Daß von einer eigentlichen Ruhe der Thiere in dieser gezwungenen Stellung nicht die Rede sein kann und daß die unausbleibliche Folge dieser Stellung eine Schwächung des Hintertheils sein wird, bedarf wol keines weiteren Erweises. Bei trächtigen Mutterpferden möchten Frühgeburten nicht selten ihren Grund in dem zu starken Abhange ihres Standes haben, und daß nur allein in dieser fehlerhaften und durch nichts gerechtfertigten Anordnung der Grund zu suchen ist, weshalb in manchen Ställen die meist mit einer Fehlgeburt endigende Krankheit des Vorfalles der Geburt, besonders häufig in Kuhställen, heimisch ist, davon uns zu überzeugen hatten wir in einem Falle Gelegenheit, welchen anzuführen wir in dem folgenden Abschnitte nicht unterlassen werden.

Abtheilung der Pferdeständе. Die Stände für die einzelnen Pferde werden ihrer Breite nach auf verschiedene Weise abgetheilt, und zwar richtet sich die Abtheilung der Stände nach dem Werthe der Pferde nicht weniger, als nach dem Gebrauch derselben. Wir unterscheiden hiernach: a. Latierwände, b. Latierbäume und c. Latierstangen, und lassen eine Beschreibung dieser drei verschiedenen Arten der Abtheilung von Pferdeständen nachfolgen, wobei wir bemerken, daß die Bezeichnung der Abtheilungen im Ganzen, sowie auch der einzelnen Bestandtheile derselben, mit Latier, aus dem lateinischen latus, breit entnommen ist.

a. Latierwände werden vorzugsweise in Stallungen für Luxuspferde angebracht und sind feste Bretter- oder Bohlenwände, welche in der Regel nur in gleicher Höhe mit der Krippe hergestellt werden und nach Fig. 66 aus folgenden Theilen zusammengesetzt sind.

Dem Latierpfosten a, der den Abschluß auf der Rückseite des Standes bildet; der Schwelle b, welche bei Klinkerpflaster unmittelbar auf dasselbe gelegt, bei Pflaster aus natürlichen Steinen aber in der Regel auf die Hälfte ihrer Höhe in den Grund gelegt wird; dem Krippenpfosten c, welcher den Abschluß auf der Kopfseite des Standes bildet; der Deckschwelle oder dem Holme d und den Brettern oder Bohlen e e e, welche die eigentliche Abscheidung bilden. Die Pfosten a und b werden eingegraben und sind mit der Schwelle b, sowie mit dem Holme d verzapft und durch Bankeisen verbunden. Alle diese den Rahmen der Bretter- oder Bohlenwand bildenden Theile werden aus Eichenholz hergestellt, während die Bohlen oder Bretter e e e in der Regel aus Kiefernholz bestehen. Damit nun die Pferde den Holm nicht benagen können, so wird derselbe auf die halbe Länge, vom Kopfende aus, mit starkem Eisenblech beschlagen und es wird der Holm, um ihn bei nothwendig werdender Reparatur der Bohlenwand mit Leichtigkeit abheben zu können, durch ein darüber gelegtes Eisenband mit dem Krippenpfosten c verschraubt. Die Bohlen e e e werden, wie aus dem Fig. 67 beigezeichneten Querschnitt zu ersehen, durch Nuthen mit der Schwelle b und dem Holme d verbunden. Wir haben in diesem Beispiele eine

Fig. 67.

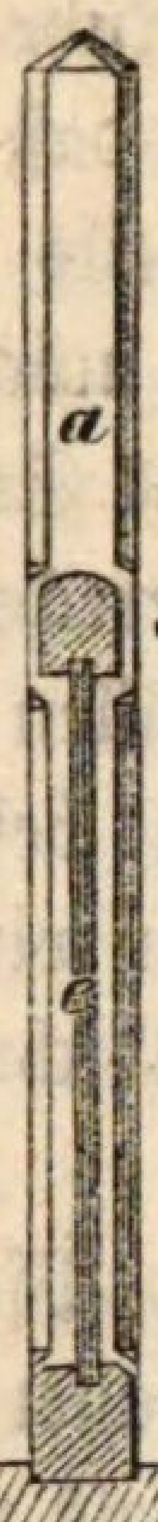


Fig. 66.

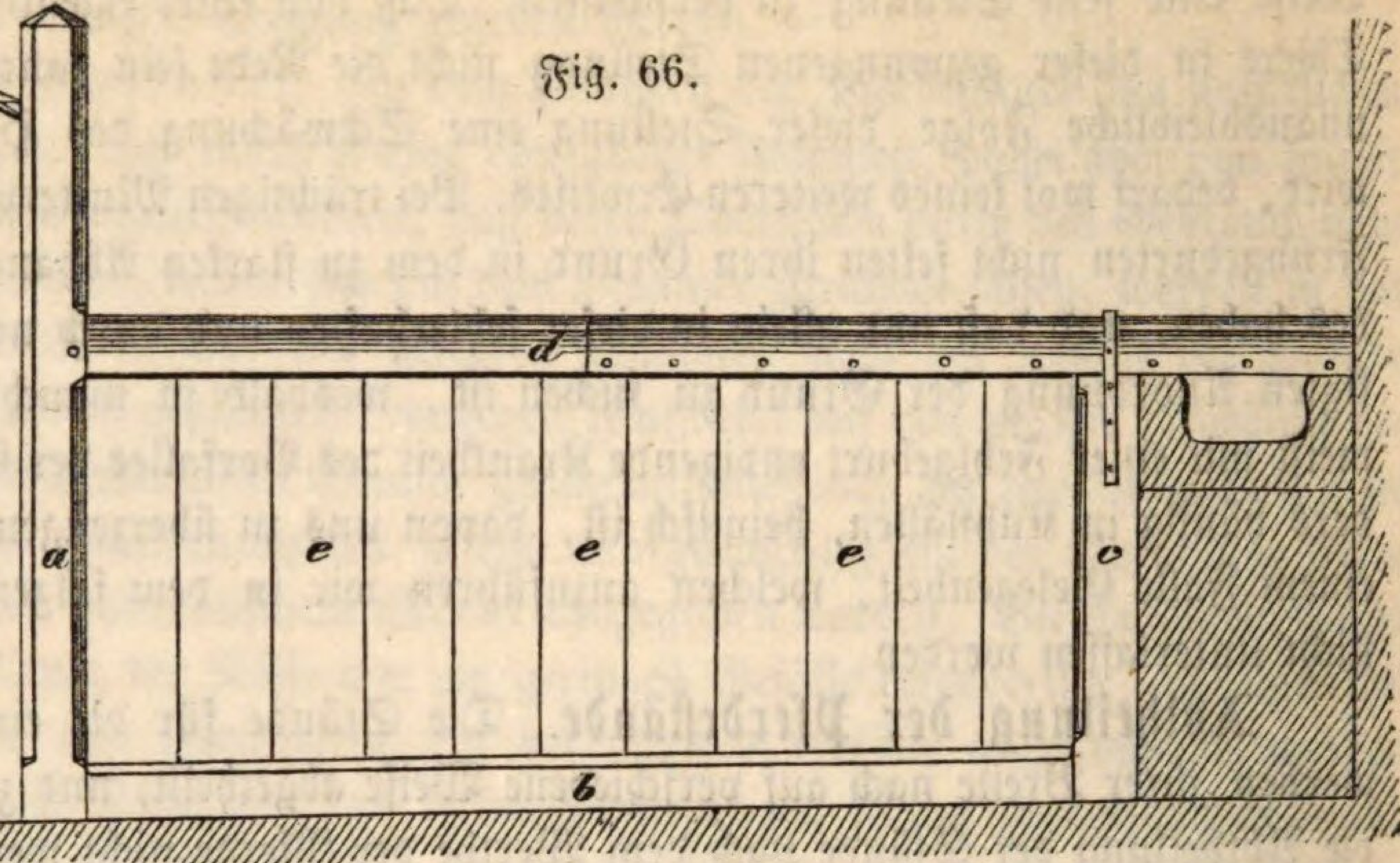


Fig. 69.

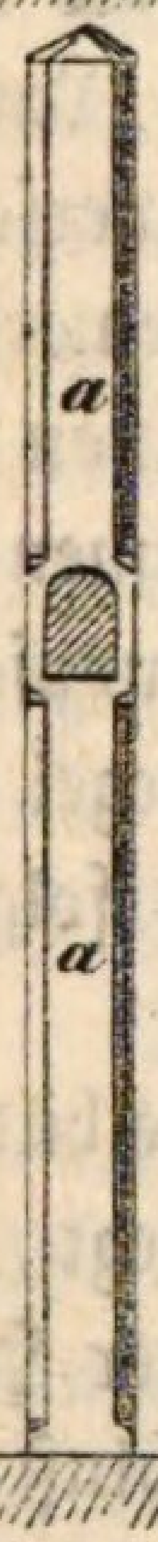


Fig. 68.

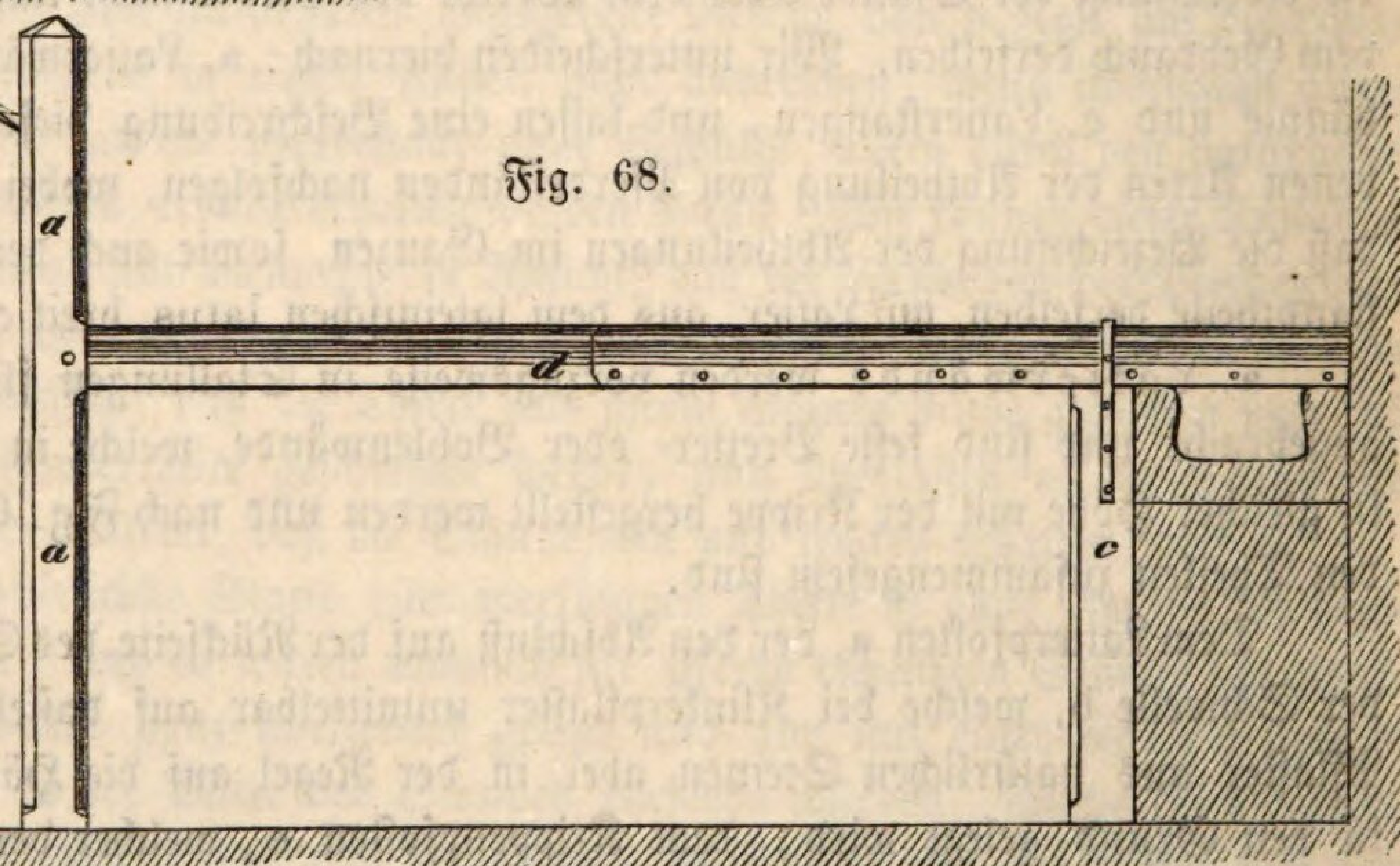
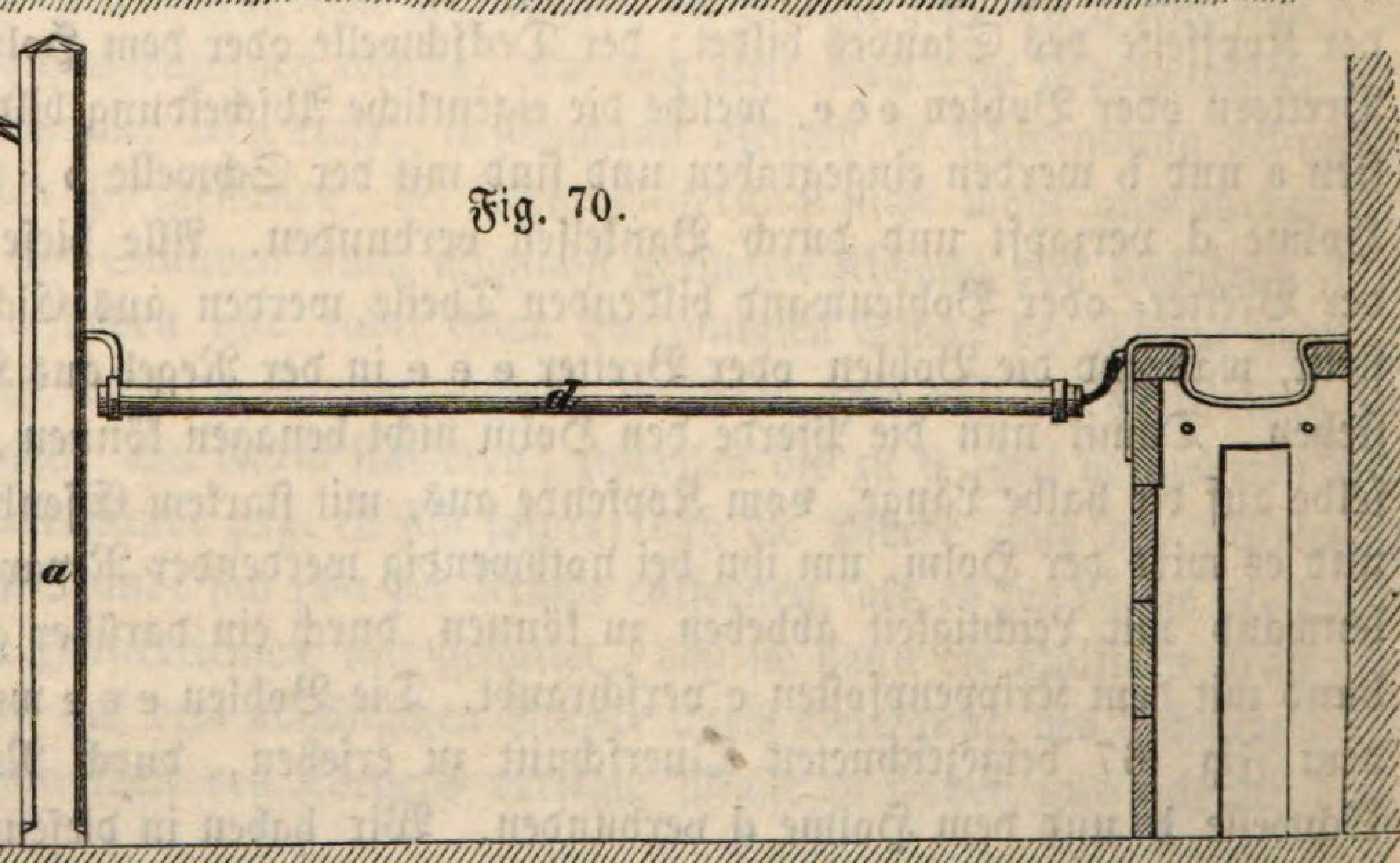


Fig. 71.



Fig. 70.



einfache, den ländlichen Bedürfnissen entsprechende Konstruktion einer Latierwand angenommen, bei welcher der Holm über die steinerne Krippe hinweg bis zur Stallwand geführt ist, und behalten uns die Mittheilung weiterer Konstruktionen vor, wenn von der Größenbestimmung der Pferdestände und ihrer einzelnen Theile besonders die Rede sein wird. Der einfachen und mindest kostspieligen Konstruktion der dargestellten Latierwand entsprechend, sind die Bretter senkrecht eingesetzt, weil hierzu die Stärke von zölligen Brettern ausreicht. Bei dieser Anordnung entstehen durch das Nachtrocknen der Bretter e leicht offene Fugen, wodurch die Wände durch das Ausschlagen der Pferde sehr bald beschädigt werden und außerdem die Sprunggelenke der Pferde Schaden leiden. Bei besser eingerichteten Pferdeställen werden die Wände aus horizontal auf die Hochkante übereinander gelegten Bohlen von mindestens $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll Dicke hergestellt, deren Enden in entsprechende Nuthen am Latierpfosten a und am Krippenpfosten c gesetzt sind, während die Nuth an der Schwelle b oder die Schwelle selbst wegfällt. Bei diesen horizontalen Bohlen entstehen durch das Eintrocknen der Bohlen keine offenen Fugen, die Pferde finden beim Ausschlagen keine Haftstellen, und es gleiten die Hufe den Längebohlen entlang ab, wodurch die Sprunggelenke nicht in dem Grade beschädigt werden können, wie dies beim Anschlagen an die senkrechten Bretter oder Bohlen der Fall ist. Die an dem Latierpfosten angebrachten Holznägel oder Haken auf der dem Stallgang zugewendeten Seite dienen zum Aufhängen der Teppiche und Geschirre und werden bei besser eingerichteten Ställen durch eiserne Träger ersetzt, welche oben auf dem Pfosten angebracht werden.

b. Latierbäume bilden eine feste Abtheilung der Stände für Arbeitspferde, welche im Stande sich ruhiger verhalten als Luxuspferde und auch im Lagern verträglicher sind als die letzteren. Es dienen sonach die in Fig. 68 und 69 in den Latierpfosten a gezapften und auf den Krippenpfosten c ebenfalls gezapften und mit diesen durch ein Eisenband verbundenen Helme d, welche nun die Benennung Latierbäume erhalten, nur dazu, daß die Pferde beim Füttern und während sie stehen, auf ihren Stand eingeschränkt werden; während beim Liegen, denselben ein breiteres Lager über die Grenzen des Standes hinaus eingeräumt wird. Bieten derartige Ständeabtheilungen keine Sicherheit gegen das Ausschlagen der Pferde, und deren gegenseitige Beschädigung beim Liegen, so sind sie dagegen geeignet, die Pferde an einander zu gewöhnen, und manche Unarten wie: Futterneid, Beißen und muthwilliges Ausschlagen, von dem Stalle fern zu halten, welche bei den, durch Latierwände von einander völlig getrennten Pferden leicht entstehen und schwer zu beseitigen sind.

c. Latierstangen bilden nach Fig. 70 und 71 eine bewegliche Abtheilung der Stände für Kavallerie- und solche Reitpferde, welche in dem geringsten Raume aufgestellt und an Verträglichkeit gewöhnt werden müssen.

Eine runde $3\frac{1}{2}$ Zoll starke Stange von festem und zähem] Holze wird an beiden Enden mit einem Eisenringe gebunden und gewöhnlich mit Kettchen von 5 bis 6 Zoll Länge, welche an die Eisenringe der Stange fest genietet sind, zwischen der Krippe und dem Latierpfosten aufgehängt. Während nun bei den durch Latierwände oder durch Latierbäume abgetheilten Pferdeständen die Lichtenbreite der Stände zwischen den Helmen und Schwellen so groß angenommen werden muß, daß die Pferde sich in dem Stande müssen umdrehen können, ohne dabei Schaden zu nehmen, so kann bei der Abtheilung durch bewegliche Latierstangen die Breite der Stände zwischen diesen Stangen um so viel geringer sein, als dieselben beim Umdrehen des Pferdes sich seitlich bewegen.

Im Allgemeinen kann angenommen werden, daß die Breite der Stände, welche durch Latierstangen abgetheilt werden, von Mitte zu Mitte der Latierstangen, für Pferde gleicher Größe, der Lichtenbreite eines festabgetheilten Standes, zwischen den Holmen gemessen, gleich anzunehmen ist. Das übliche Aufhängen der Latierstangen mit Ketten an beiden Enden gewährt, selbst wenn die auf der Rückseite des Standes befindliche Kette nicht an den Latierbaum befestigt, sondern nur an einem nach oben gerichteten Haken angehängt ist, keine Sicherheit dagegen, daß Pferde im Legen unter die Stange gekommen, bei schnellem Aufspringen sich gefährlich beschädigen, wenn die Stange sich nicht auslöst. Wird dagegen nur an dem einen Ende des Latierbaums eine Aufhängekette angebracht und diese Kette mit der Krippe befestigt, am andern Ende dagegen befindet sich eine Vorrichtung zum Aufhängen der Stange, wie wir sie in den Fig. 72 und 73 dargestellt haben, so wird sich die Stange sicher, selbst beim schnellsten Aufspringen der darunter gekommenen Pferde, am hintern Ende des Standes auslösen und es werden dieselben so vor schwerer Verletzung bewahrt bleiben. Die in der Ansicht Fig. 72 dargestellte Metallplatte besteht am besten aus Messing.

Von den Pferdekrippen und Raufen.

Die zur Aufnahme des Körner- und nassen Futters dienenden Futterräume werden aus Holz, aus Hausteinen, aus gebrannten und glasirten Backsteinen oder aus Gußeisen hergestellt. Geht der Futterraum nicht auf die ganze Länge der an einer Wand aufgestellten Thiere ohne Unterbrechung fort, sondern wird für jeden einzelnen Stand ein eigner und von den andern Ständen völlig abgesonderter Futterraum angebracht, so wird dieser Futterraum die Krippenschüssel oder die Krippenmuschel genannt.

Hölzerne Pferdekrippen. Diese Krippen wurden früher auf dem Lande beinahe allgemein und werden noch jetzt in holzreichen Gegenden aus einem starken Eichen- oder Kieferstamme ausgehauen. Ist der Stamm astfrei und von so bedeutender Stärke, daß bei der Bearbeitung der Splint ganz wegfällt, so

können aus dem Stamm gehauene Krippen eine lange Dauer haben und empfehlen sich ihrer leichten Befestigung wegen. Da aber durch die Ausarbeitung des Futterraums gerade der festeste Theil des Holzes in die Späne fällt, so sollten wegen dieser Holzverwüstung die aus dem ganzen Stamm gehauenen Krippen, selbst in holzreichen Gegenden, ganz beseitigt und an deren Stelle die Krippen aus geschnittenen Bohlen hergestellt werden.

Fig. 72.

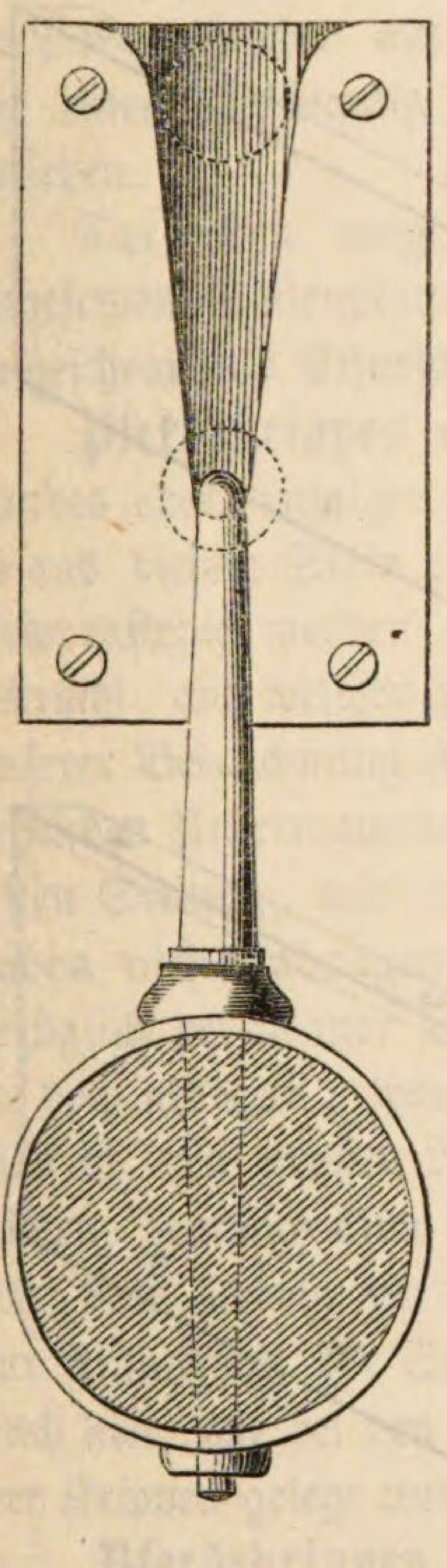
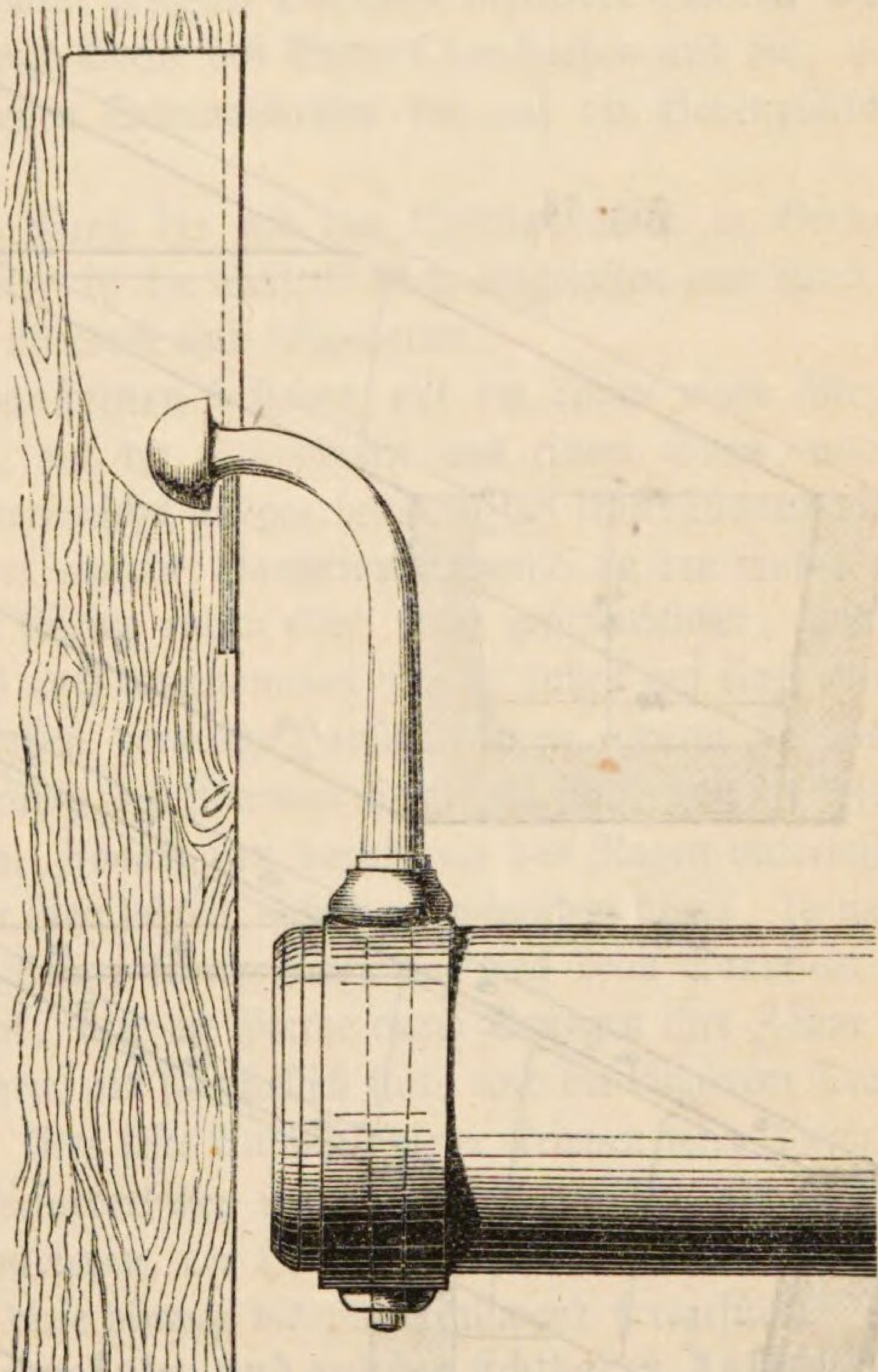
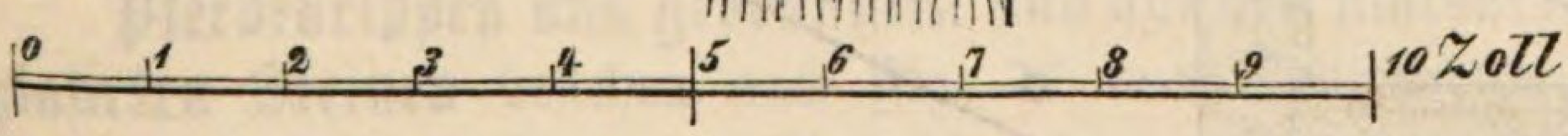


Fig. 73.





Bohlenkrippen bieten den Vortheil, daß einmal nur so viel Holz dabei zur Verwendung kommt, als zur Umschließung des Futterraumes unbedingt nothwendig ist, und daß zur Vermehrung der Dauer zu diesen Bohlen nur das Kernholz genommen, das äußere, splintreichere Holz des Stammes aber zu andern Zwecken verwendet werden kann. Die Bohlenkrippen bestehen ihrer Länge nach aus drei Bohlen, von denen zwei die aufrechten Seiten und die

dritte den Boden des Futterraumes bilden. Die Futterräume für jeden einzelnen Pferdestand werden durch senkrechte Bohlenstücke abgetheilt. Die aufrecht stehenden Seitenbohlen gehen nach Fig. 74, welche den Durchschnitt einer Bohlenkrippe darstellt, auf die Höhe der ganzen Krippe durch, während die stärkere, den Boden des Futterraumes bildende Bohle zwischen die beiden Seitenbohlen gesetzt und durch starke Eisennägel mit den Seitenbohlen verbunden ist. Die senkrechten Abtheilungsbohlen werden in Nuthen eingeschoben und mit den Seitenbohlen gleichfalls durch eiserne Nägel verbunden.

Fig. 74.

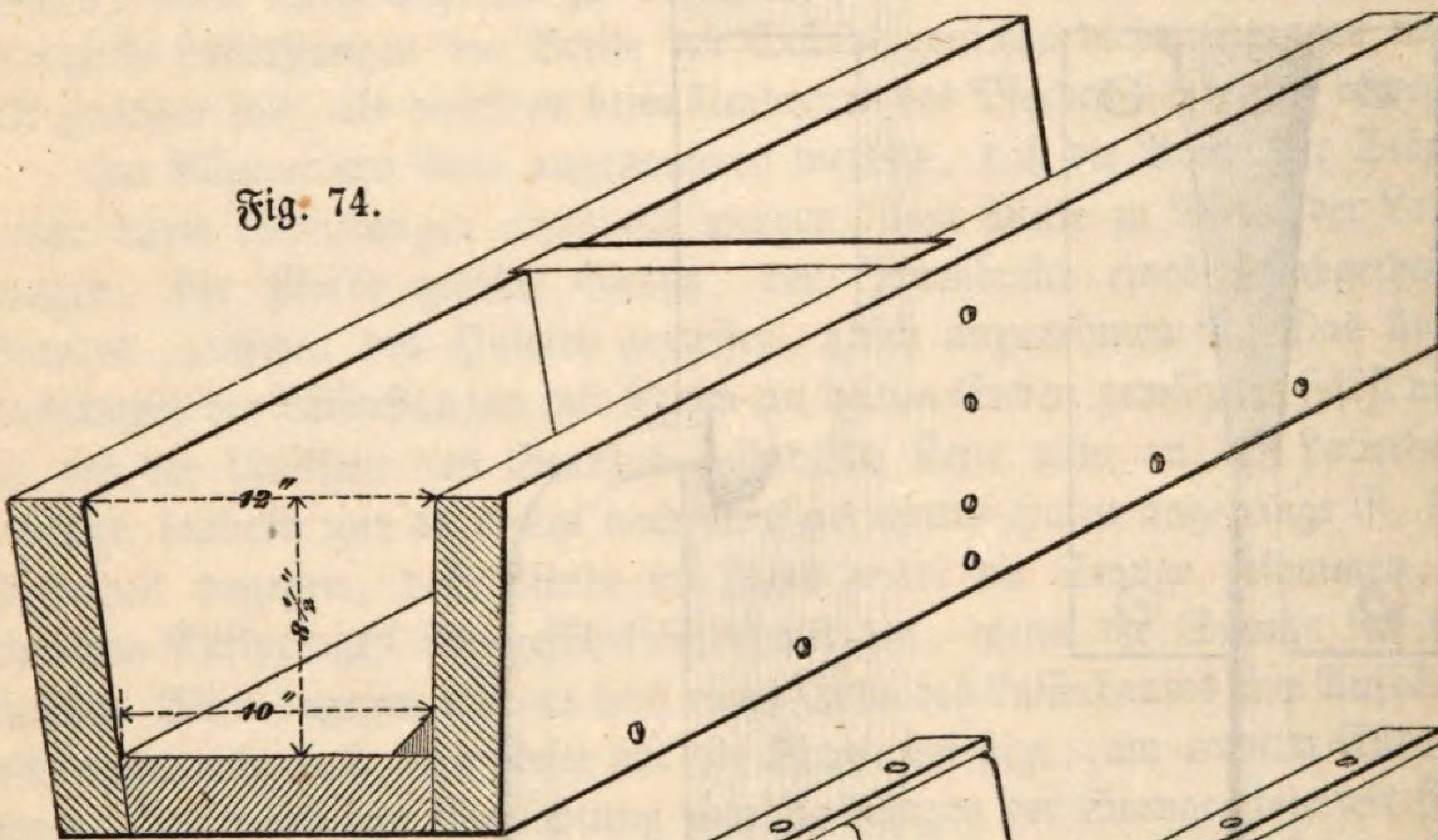
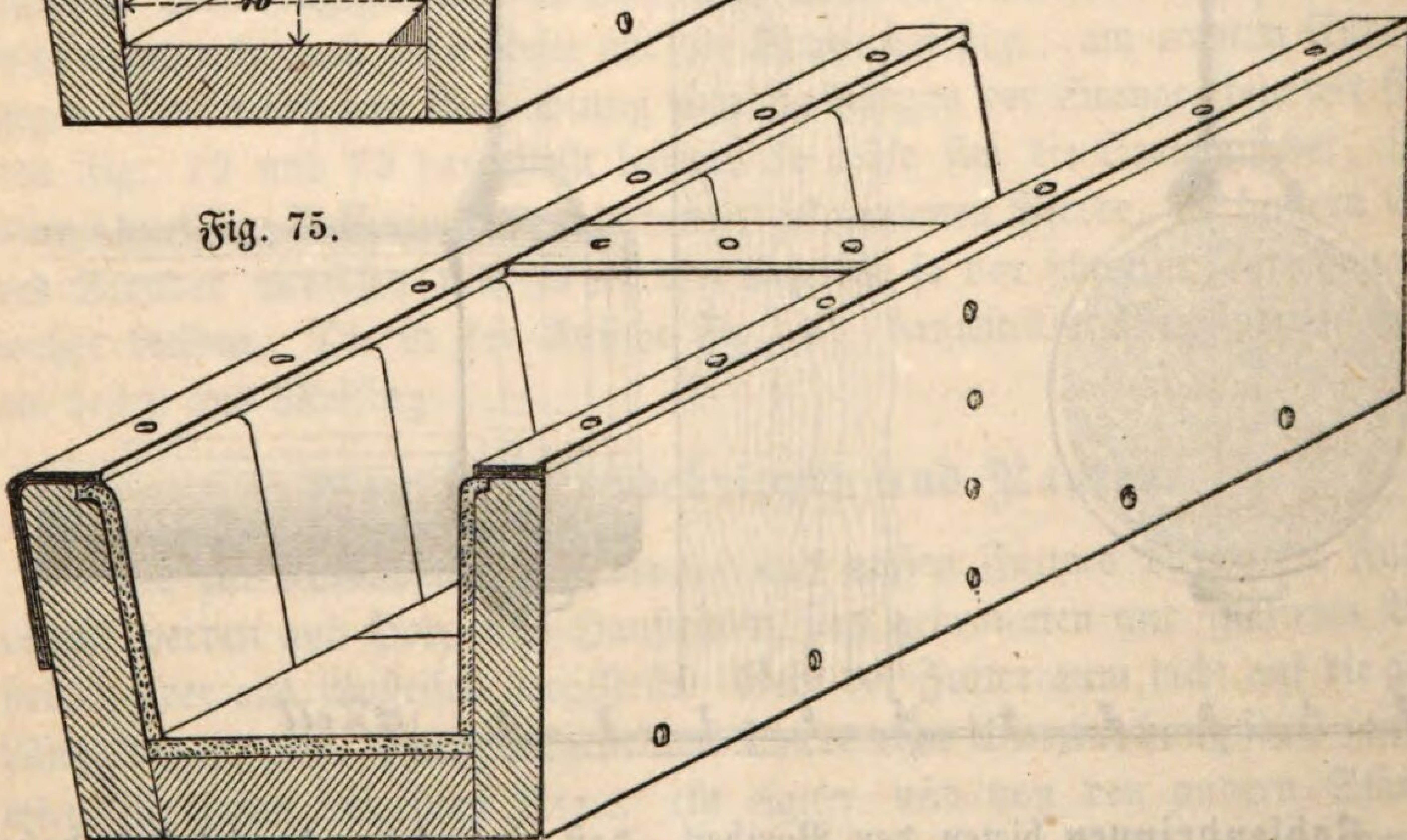


Fig. 75.



Sind auf diese Weise die Bohlen unter sich zu einem Ganzen verbunden, so wird dieses nun in die Pfosten des aus starkem Zimmerholze angefertigten Bockgestelles eingesetzt und diese Pfosten vermittelst Bandeisen befestigt, so daß eine besondere Befestigung der Krippe an die Mauer nicht erforderlich ist. Der dem Stande zugekehrte vordere Pfosten des Bockgestelles kann nun, je nach der

Abtheilung der Stände, zum Anhängen der Latierstangen oder zur Verbindung mit dem Holm der Latierbäume oder Latierwände benützt werden, wobei zu bemerken, daß bei Latierwänden die Holme über die Krippen hinweg und bis zur Wand geführt werden, um die eingesetzten Abtheilungsbohlen zu decken und dem Blechbeschläge der vorderen Krippenbohlen einen ebenfalls durch den Holm gedeckten Anschluß an die Krippenpfosten geben zu können. Um die Bohlenkrippen zu konserviren und der Verunreinigung des nassen Futters durch das Auslaugen des Holzes vorzubeugen, können dieselben nach Beizeichnung Fig. 75 innen mit glasirten und in Cement gesetzten Plättchen verkleidet werden, wobei die Bodenplättchen auf die ganze Breite des Bodens durchgehen und die, oben mit einer Umbiegung versehenen Seitenplättchen sich auf die Bodenplättchen aufsetzen.

Der oben umgebogene Rand der mit den Bodenplättchen in Verband eingesetzten Seitenplättchen wird in die Seitenbohlen eingelassen und durch die aufgeschraubten Eisenschienen überdeckt und festgehalten.

Pferdekrippen aus Hausteinen bestehen auf die Länge eines Pferdestandes oder, richtiger gesagt, auf die Standbreite aus einem Stein, und es ist aus diesem Stein die Futtermuschel ausgearbeitet. Zur Unterstützung dieser Krippensteine werden entweder einzelne Hausteinpostamente an den Enden angebracht, auf welchen je zwei Steine ruhen oder, was gebräuchlicher, und in unserer Beizeichnung Fig. 76 auch angenommen ist, sie ruhen auf einer durchgehenden Untermauerung. Lassen derartige Hausteinkrippen, wenn sie aus so festen Steinen, wie etwa Granit und Marmor hergestellt sind, daß die Pferde davon nichts abnagen können, sonach von vornherein das Nagen unterlassen, bezüglich der Dauer und der Reinlichkeit nichts zu wünschen übrig, so haben sie doch alsdann, wenn die Steine körnig sind, wie dies beim Sandstein der Fall ist, den großen Nachtheil, daß die Pferde durch Benagen ihre Zähne abnützen, demnach älter erscheinen, als sie wirklich sind, und bei längerem Stande sehr bald schlecht verdauen. Der feste Anschluß dieser Krippen wird durch die zur Abtheilung der Stände erforderlichen Krippenpfosten erreicht, und es wird auch hier, wie bei den Bohlenkrippen, der Holm von Latierwänden auf die Höhe der Krippen gelegt und über diese hinweg bis zur Stallwand fortgeführt.

Pferdekrippen aus gebrannten und auf den sichtbaren Außenflächen glasirten Steinen bestehen nach Fig. 77 aus Rollschichten von gebrannten Steinen, welche die Form des Querschnittes der Krippenmuschel mit der erforderlichen Wand- und Bodenstärke haben und unter sich durch Cement verbunden und eben so in eine Cementschicht der nach der ganzen Länge durchgehenden Untermauerung gesetzt sind. Zur Bildung der Futtermuscheln für die einzelnen Stände werden bei jeder Standabtheilung mehrere Rollschichten von ebenfalls gebrannten und an den sichtbaren Flächen glasirten Steinen angebracht, bei

Fig. 76.

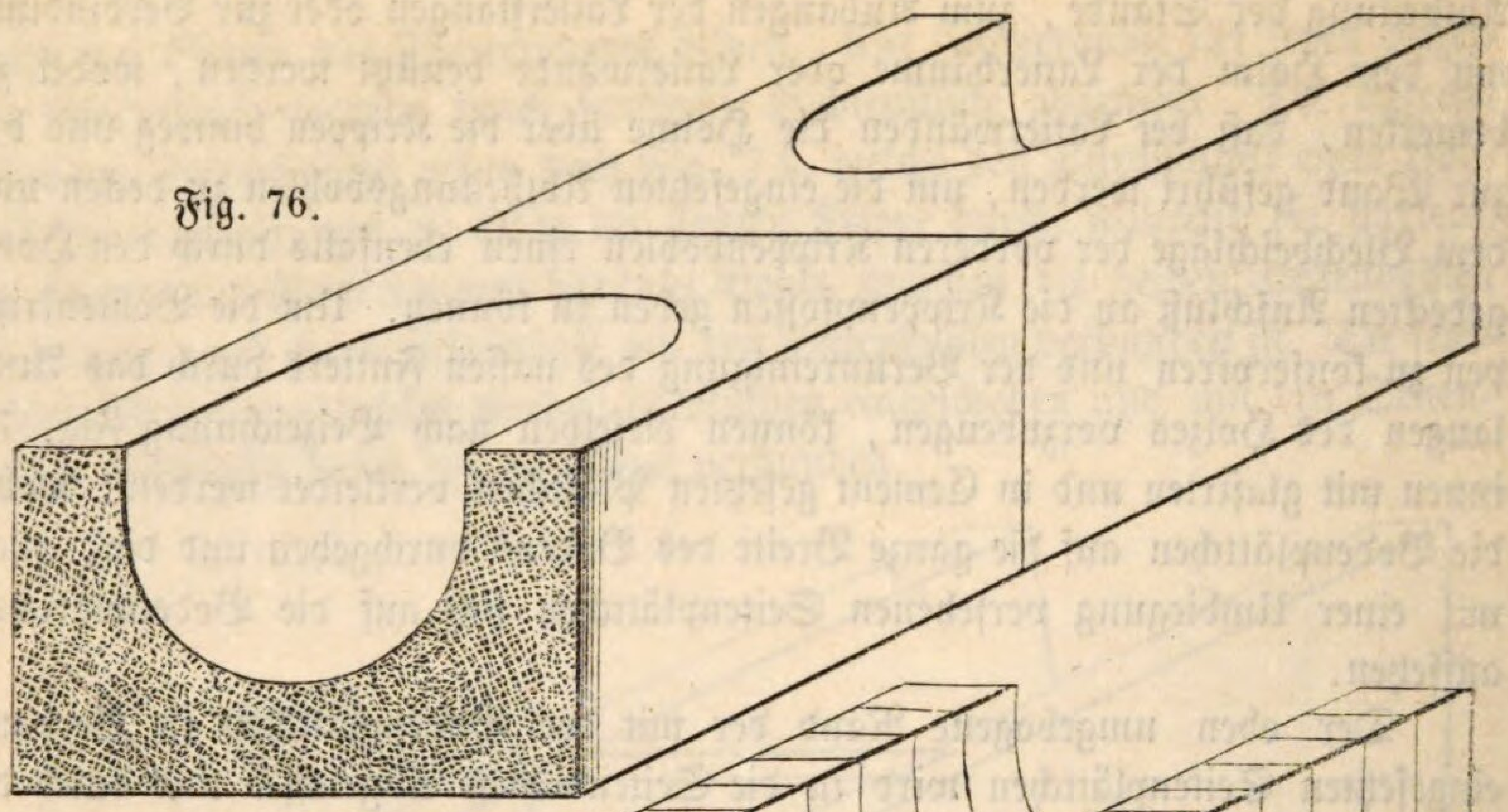


Fig. 77.

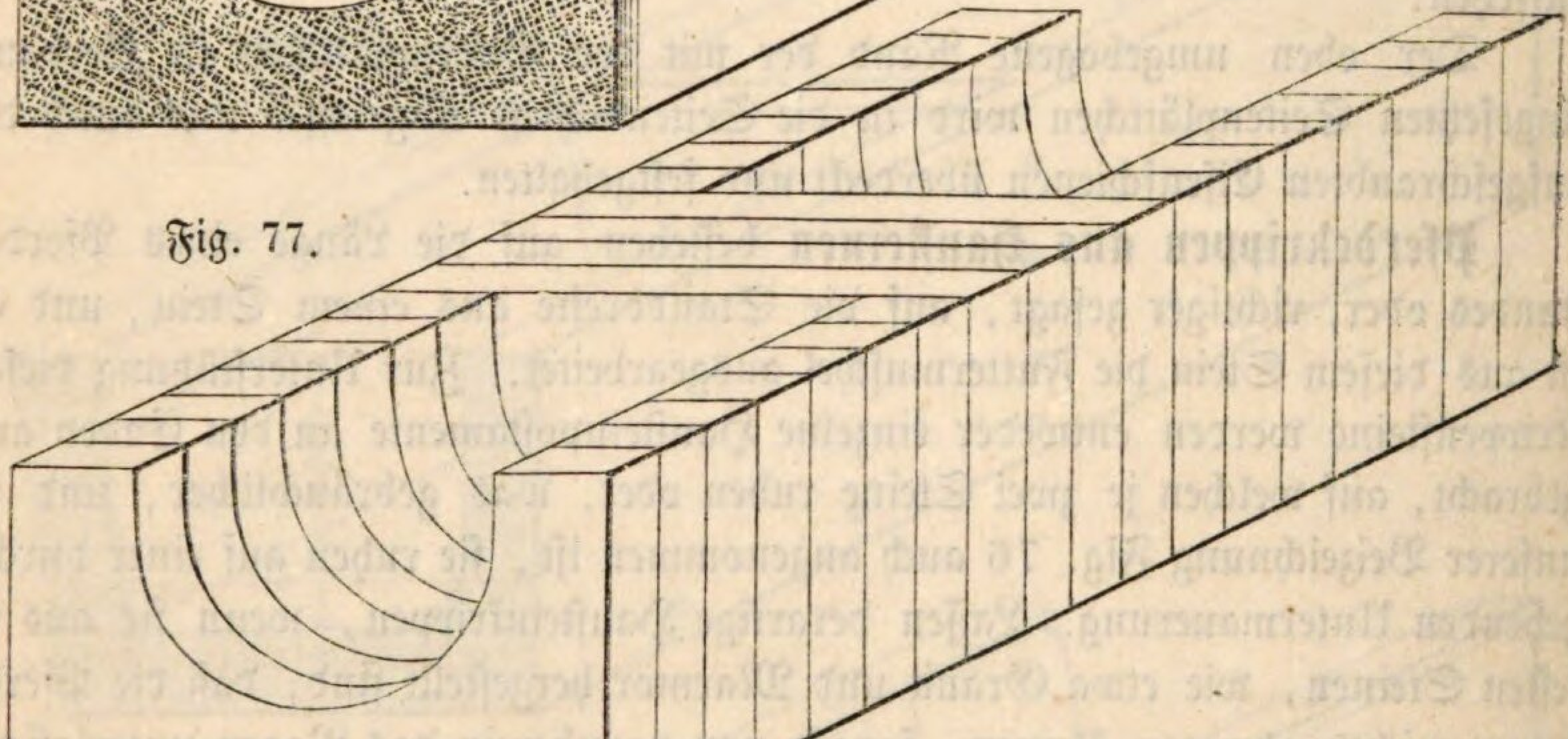


Fig. 78.

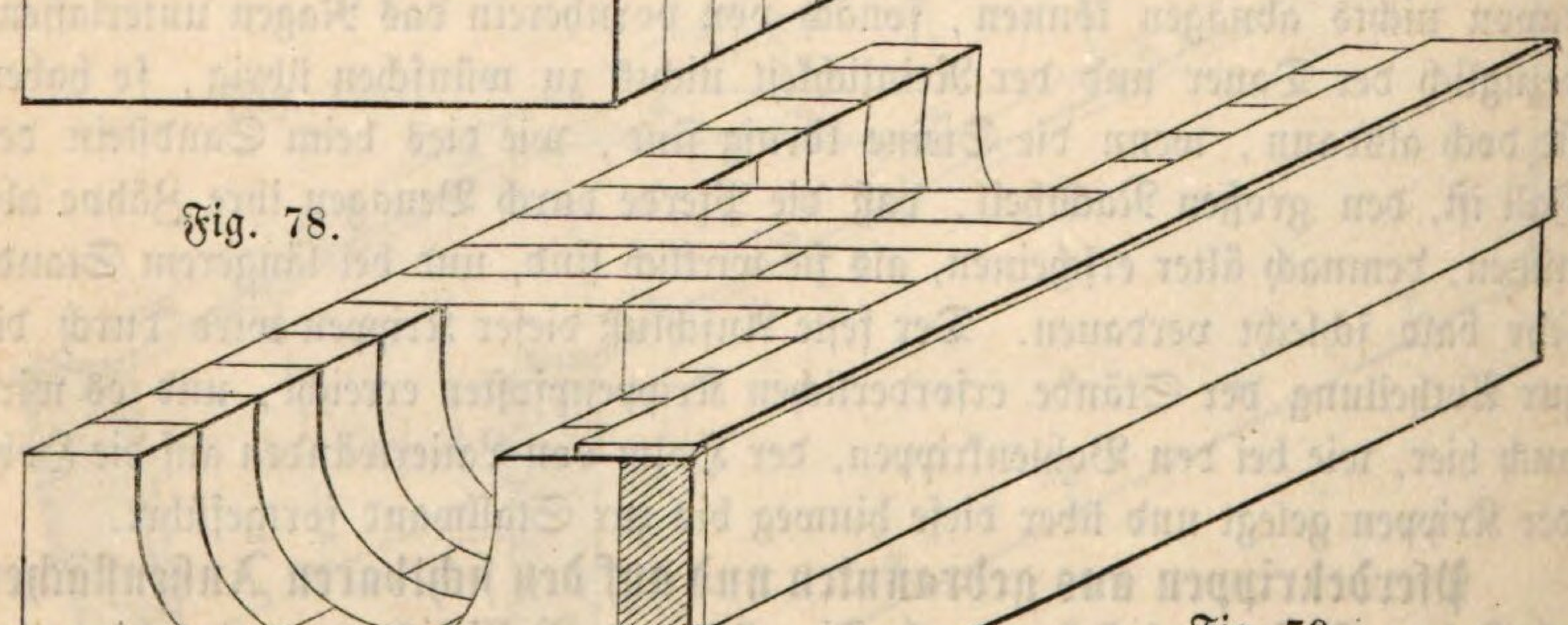
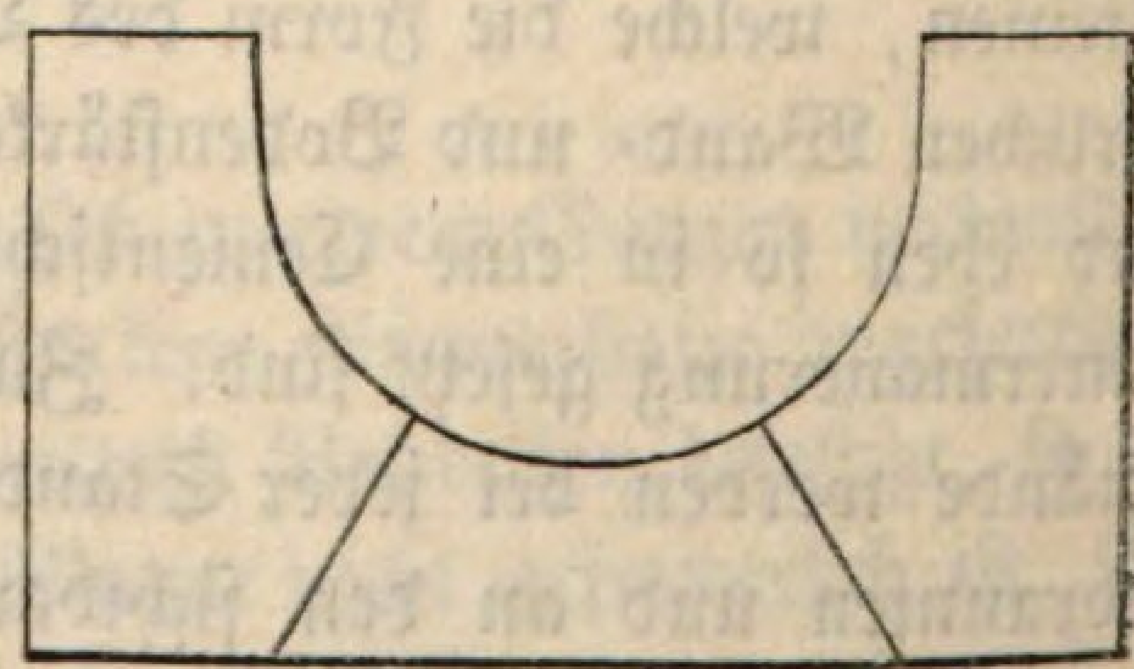


Fig. 79.



welchen der dem Profil der Krippenmuschel entsprechende Ausschnitt fehlt. Da nun die zum Anhängen der Pferde erforderlichen Ringe nicht, wie dies bei Hausteinkrippen möglich ist, unmittelbar an die aus einzelnen Rollschichten zusammengesetzten Krippensteine befestigt werden können, so wird zu diesem Zwecke eine starke Bohle vor den Rollschichten angebracht, zu dessen Befestigung die Krippenpfosten der Ständeabtheilung dienen. Die zum Schutze des Holzbohlens gegen das Zernagen angebrachte Eisenschiene greift über die Vorderkante der Krippensteine hinweg und sichert so den festen Zusammenhang der Schichten zu einem Ganzen. Von der Beschaffenheit der Backsteinmasse wird es abhängen, ob die Rollschichten einer gemauerten Krippe aus ganzen Steinen gebildet oder ob sie aus mehreren Steinen zusammengesetzt werden. Im letzteren Falle müssen die Steine im Verbande gemauert werden, so daß, wenn nach Fig. 78 die eine Schicht aus zwei Steinen besteht, die anschließende Schicht Fig. 79 aus drei Steinen bestehen muß u. s. w. Bei fester und gutgebrannter Backsteinmasse und gelungener Glasur der Steine werden sorgfältig in Cement gemauerte Krippen den aus Hausteinen angefertigten vorzuziehen sein.

Gußeiserne Pferdekrippen. Die Gußeisenkrippen gewöhnlicher Art, bei welchen nämlich der Krippenkörper auf die ganze Standreihe durchgeht, bestehen entweder aus nur einem Gußstücke von der der Breite des Standes entsprechenden Länge, mit der Krippenmuschel versehen, so daß für verschiedene Standbreiten auch verschiedene Gußkrippen vorhanden sein müssen; oder es sind die Krippenmuscheln mit den zur Auflage erforderlichen oberen Fassungen für sich gegossen und für Stände der verschiedensten Breite anwendbar, und zwischen diese Muschelstücke werden ebene Gußplatten gelegt, deren Breite dem Muschelstücke entspricht, deren Länge aber für verschiedene Standbreiten verschieden ist. Die letzteren verdienen den Vorzug, und sollen deshalb allein in Betracht gezogen werden. Wir geben in Fig. 81 den Grundriß, in welchem mit a die Krippenmuschel, b die glatten Gußplatten, c die hintere glatte Schiene, und d die vordere Winkelschiene, beide aus Schmiedeisen, bezeichnet sind. Diese sämmtlichen Eisenbestandtheile sind nach Fig. 80, welche den Durchschnitt durch die Muschel in größerem Maßstabe darstellt, auf einer Bohle durch Schrauben befestigt, welche selbst auf einem Bockgestelle ruht, an dessen dem Stande zugewendeten Pfosten die den Streukasten abschließenden Bretter oder Bohlen befestigt werden. Aus der den Gußplatten und Schmiedeeisenschienen zur Unterlage dienenden Bohle, welche der Breite nach aus zwei Theilen bestehen kann, wird die Oeffnung für die Krippenmuschel herausgeschnitten. Durch die geringe Länge der Futtermuschel werden die Pferde beim Fressen auseinandergehalten, und der Querschnitt derselben bietet den Pferden keine scharfen Kanten zum Nagen und Reiben und verhindert das Auswerfen der Körner. Haben wir bis jetzt nur solche Pferdekrippen betrachtet, welche auf die ganze Länge der

Fig. 80.

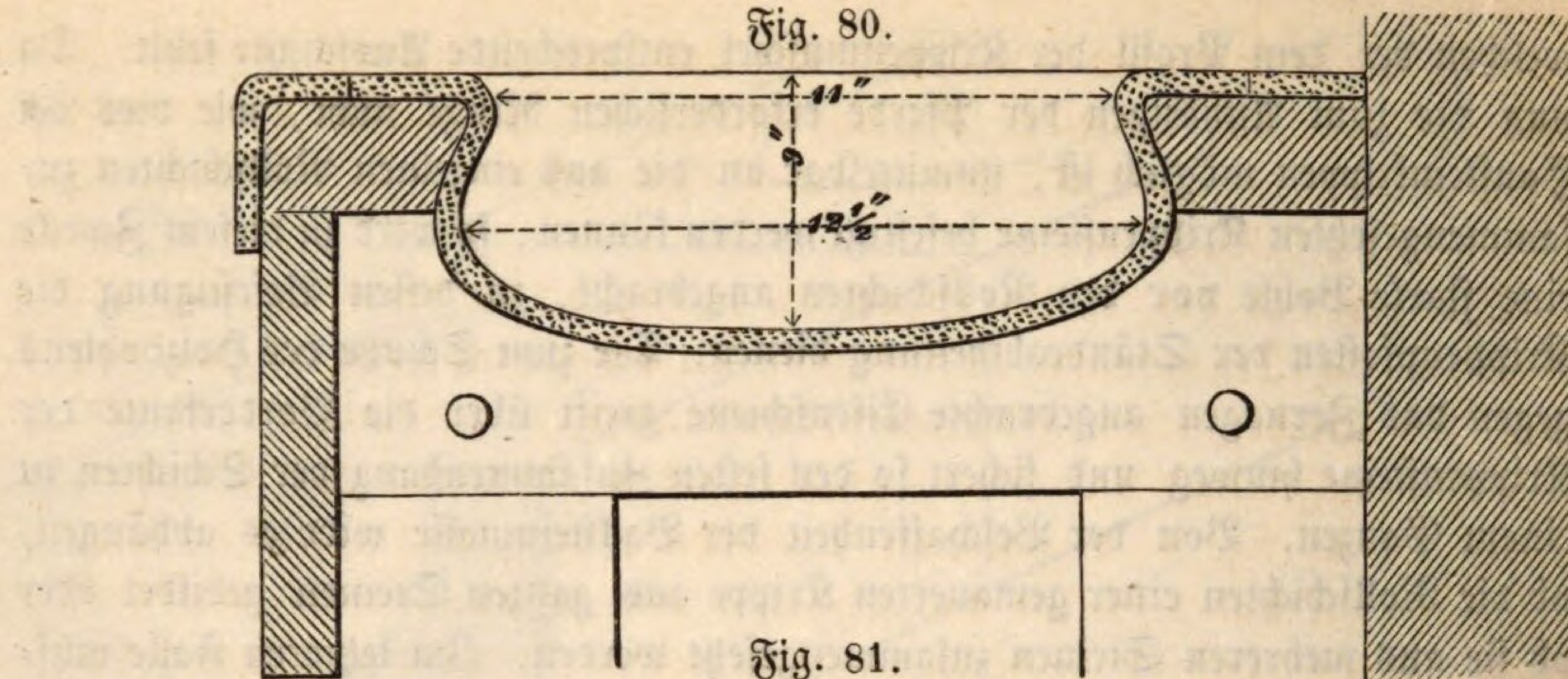


Fig. 81.

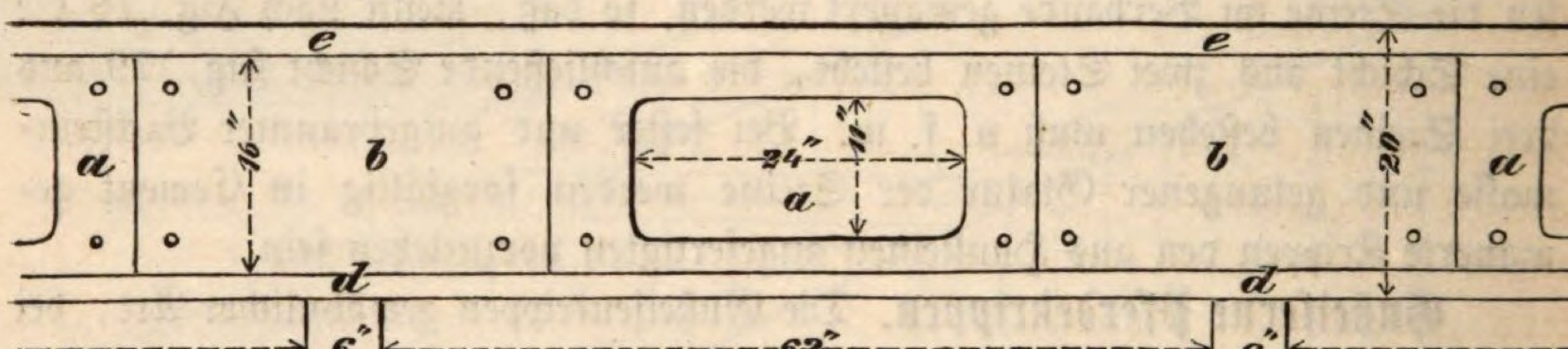


Fig. 83.

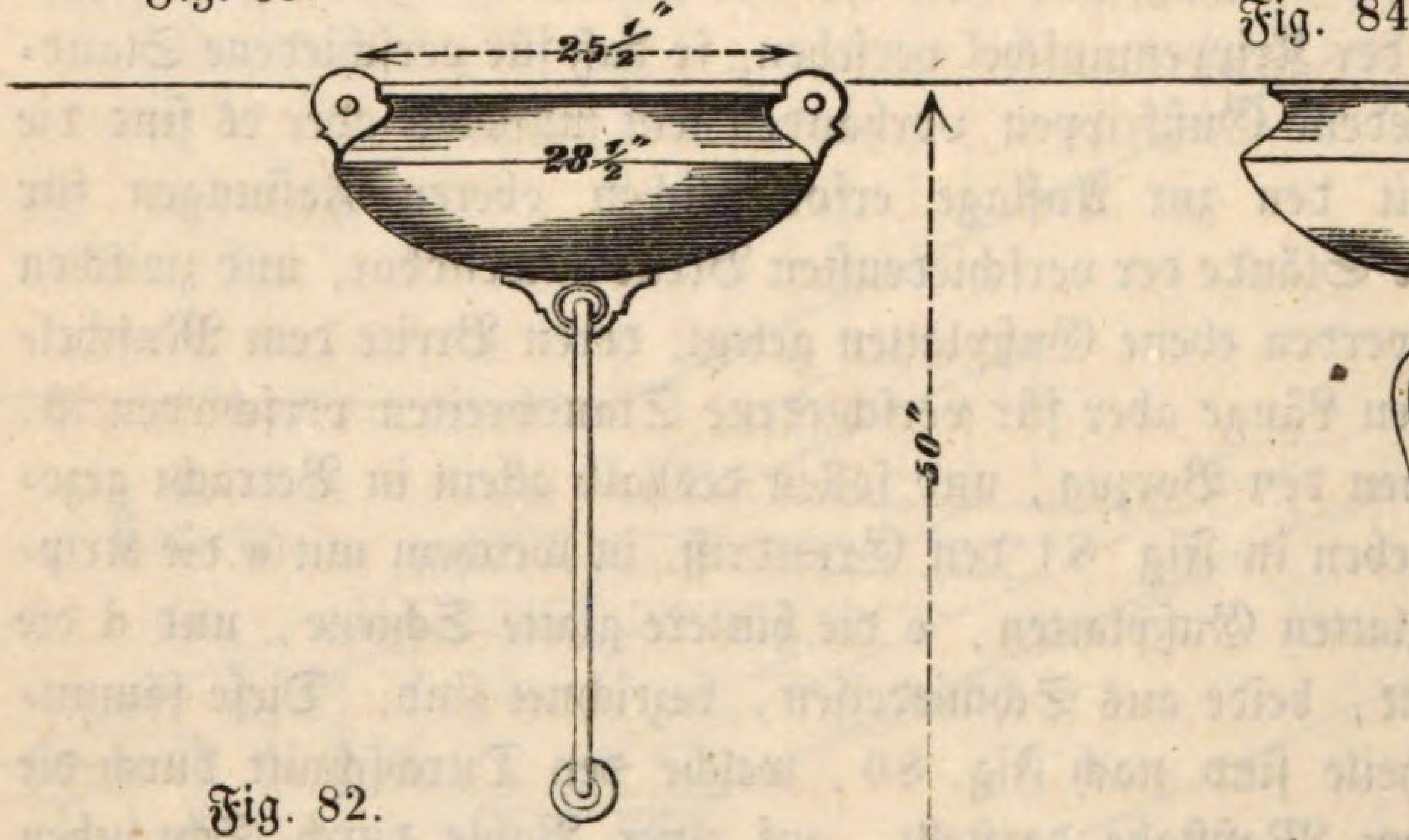


Fig. 84.

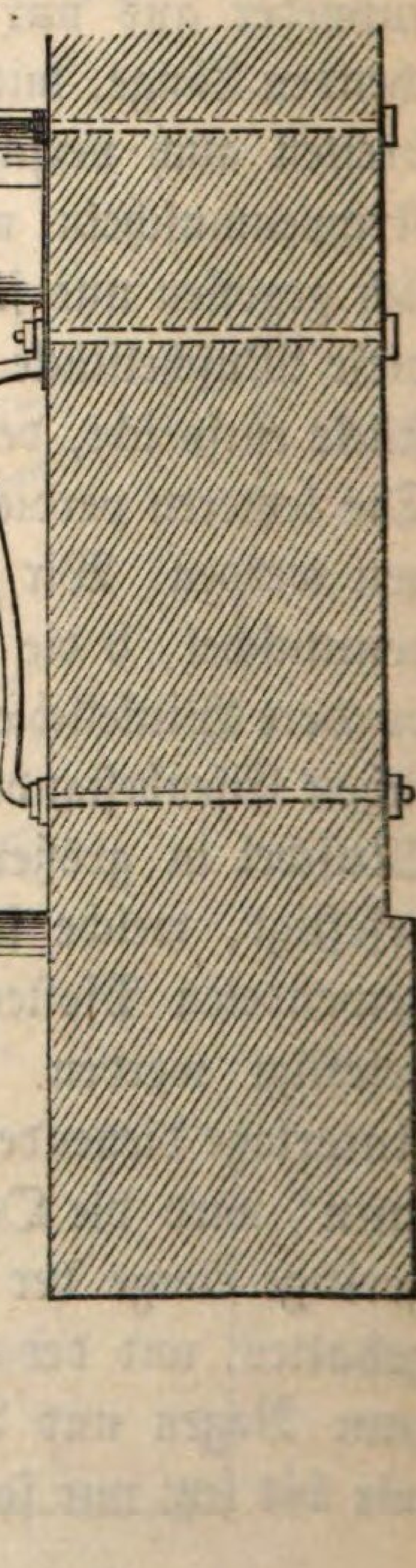
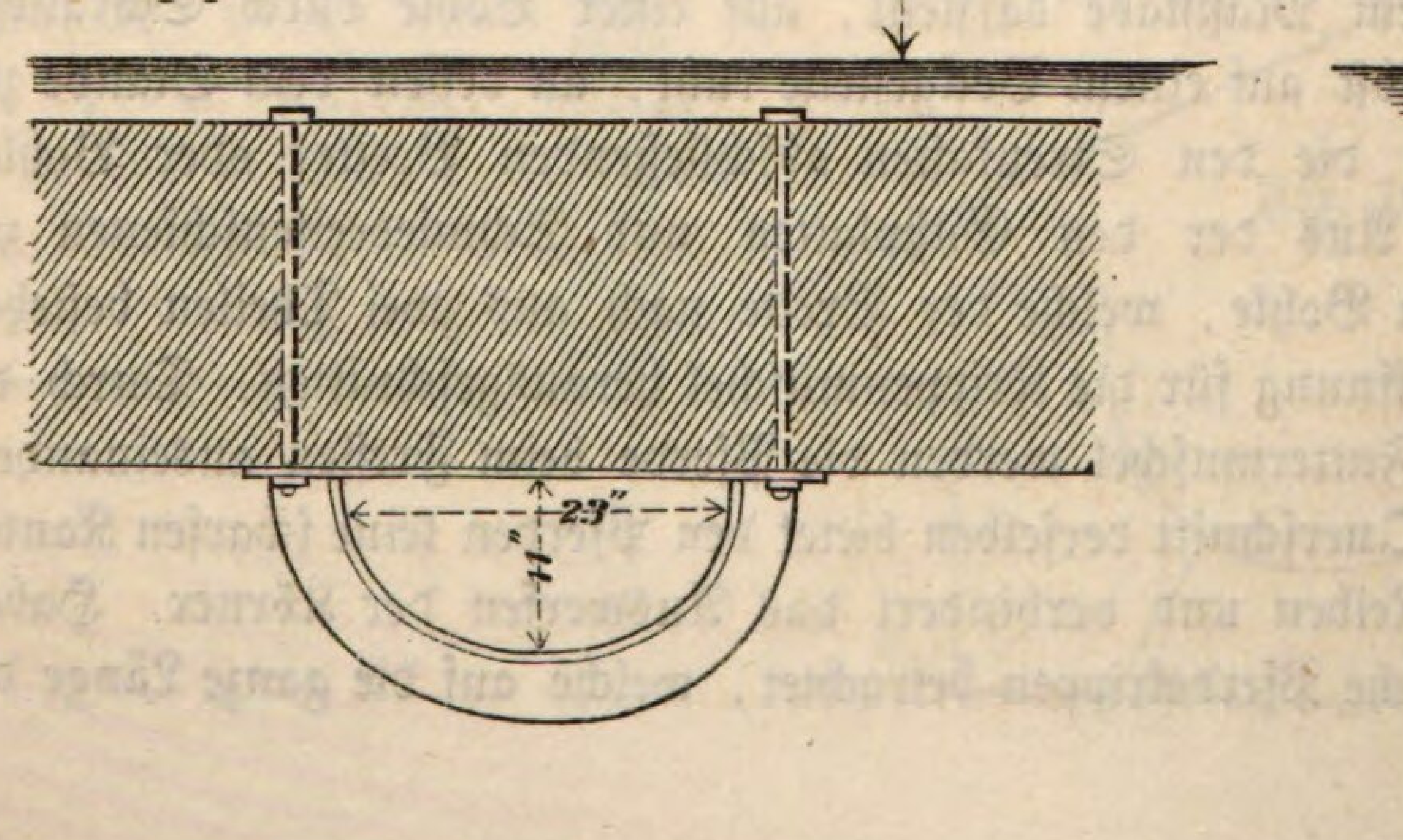


Fig. 82.



Standreihen hindurchgehen, so haben wir noch der gußeisernen Krippen zu gedenken, welche nur aus einer Muschel bestehen und welche ohne Verbindung mit den Krippen der andern Stände, sowie ohne besondere Unterstützung an der Stallmauer befestigt werden.

Wir geben in Fig. 82 den Grundriß, in Fig. 83 die vordere Ansicht und in Fig. 84 die Seitenansicht einer solchen Krippenmuschel, wie sie von dem königl. württembergischen Hüttenwerk Wasseralfingen geliefert werden und bereits eine ausgedehnte Anwendung gefunden haben. Es werden diese Muscheln, wie aus dem in Fig. 84 beigegebenen Durchschnitte zu ersehen, durch die Oeffnungen der auf beiden Seiten und unterhalb angegossenen Laschen vermittelst Bolzen, welche durch die ganze Mauerstärke greifen, mit der Stallmauer verschraubt, wobei der die untere Lasche fassende Bolzen zugleich zur Befestigung einer Laufstange für die Halfterketten oder Riemen benutzt werden kann, welche Stange zunächst dem Fußboden durch einen zweiten Bolzen oder durch eine starke Mauerschraube befestigt wird. Diese, wol den englischen Stalleinrichtungen entlehnte Krippenmuschel zeichnet sich durch Billigkeit aus, indem das Stück ohne Befestigung etwa 4 Thaler kostet, gestattet ohne Beeinträchtigung der Bequemlichkeit der Pferde einen kürzeren Stand, indem die bei den gewöhnlichen eisernen Krippen nothwendigen Verschläge und deren kostspielige Unterhaltung wegfallen, und gewährt außerdem einen gefälligen Anblick.

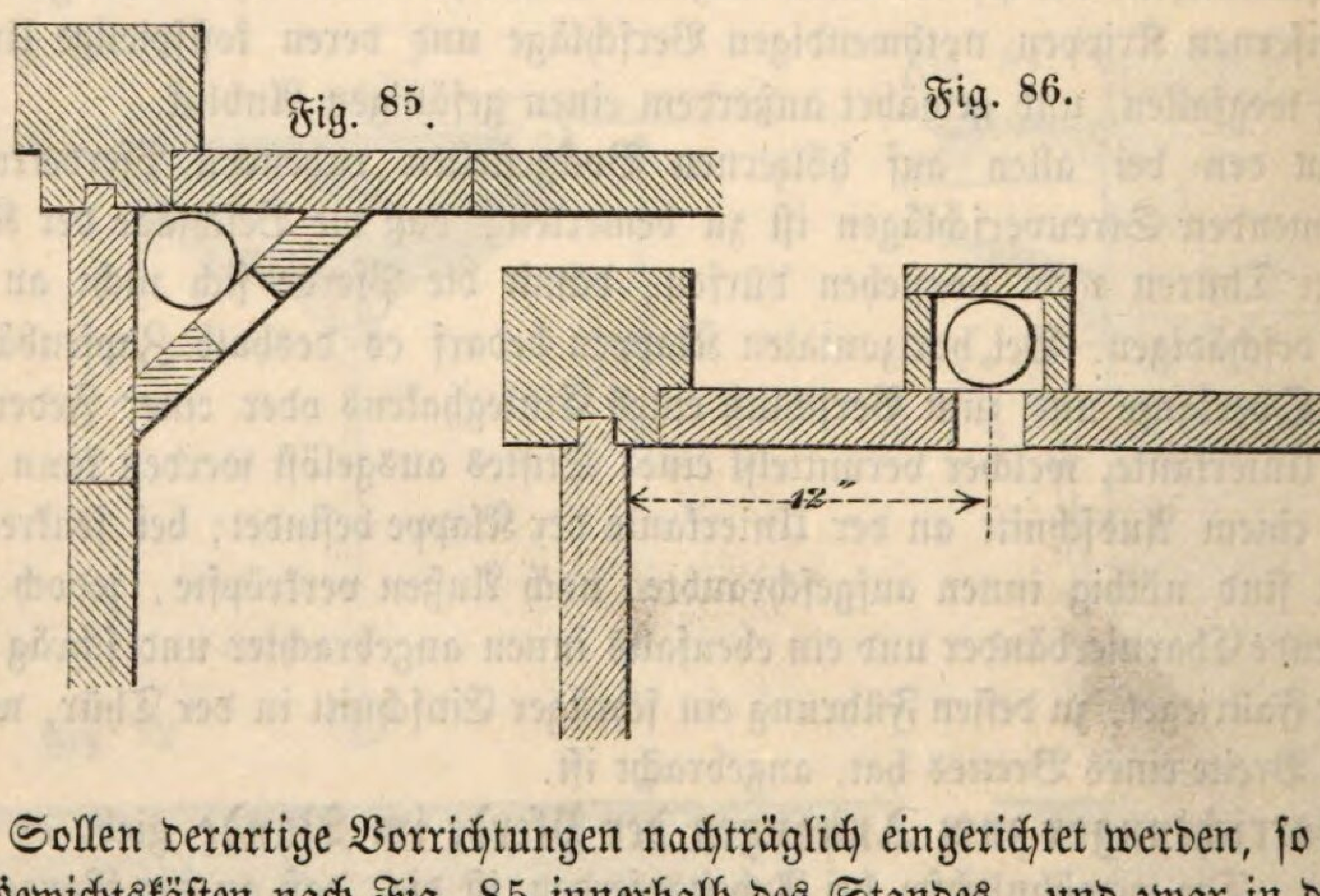
Zu den bei allen auf hölzernen Bockgestellen ruhenden Pferdekrippen vorkommenden Streuverschlägen ist zu bemerken, daß die Beschläge der Klappen oder Thüren nicht vorstehen dürfen, damit die Pferde sich nicht an den Knieen beschädigen. Bei horizontalen Klappen bedarf es deshalb Zapfenbänder an der Oberkante und zum Verschluß eines Einleghakens oder einer Federfalle an der Unterkante, welcher vermittelst eines Stiftes ausgelöst werden kann, der sich in einem Ausschnitt an der Unterkante der Klappe befindet; bei senkrechten Thüren sind nöthig innen aufgeschraubte, nach Außen verkröpfte, jedoch nicht vortretende Charnierbänder und ein ebenfalls innen angebrachter und schräg aufgesetzter Fallriegel, zu dessen Führung ein schräger Einschnitt in der Thür, welche nur die Breite eines Brettes hat, angebracht ist.

Vorrichtungen zum Anhängen der Pferde im Stande giebt es verschiedene. Die gewöhnlichste bei Arbeitspferden ist die, daß an der Vorderseite der Krippe oder deren Bohlenbekleidung auf beiden Seiten, 1 bis $1^1/_4$ Fuß von den Standabtheilungen entfernt, zwei Ringe zum Einhängen der Halfterketten angeschlagen werden. Auch findet sich in der Mitte des Standes ein oben an die Krippe und in geringer Entfernung von dem Fußboden an die Schwelle des Streuverschlags oder unmittelbar auf der Mauer befestigter Rundeisenstab, die sogenannte Laufstange vor, welche so weit absteht, daß ungehindert ein Eisenring auf und abwärts bewegt werden kann, in welchen die Halfterkette

eingehängt wird. Beide Vorrichtungen haben das miteinander gemein, daß die Halfterketten immer am Stande verbleiben und während des Fressens der Pferde so weit herabhängen, daß unruhige Thiere sich leicht darin verhauen und beschädigen können.

Um nun dem Einhauen und Verschlingen der Pferde in die langen Halfterketten oder Halfterriemen vorzubeugen, werden andere Vorrichtungen angebracht, welche das Herabhängen der Halfter im Stande verhindern sollen und darin bestehen, daß an dem Ende der Halfter sich eine leichte Holzkugel befindet, welche sich in einem verdeckten Kasten auf und abwärts bewegt und durch ihr Gewicht den Halfterriemen herabzieht, wenn das Pferd der Krippe sich nähert, und hinwieder dem Pferde auf die vorgeschriebene Entfernung aufwärts nachfolgt, so daß also der Halfterriemen niemals im Stande herabhängen kann. Da nun bei jeder Bewegung der Pferde die Gewichte der Halfter in Thätigkeit gesetzt werden, so würde, wenn diese Gewichte an Halfterketten befestigt wären, ein unangenehmes Rasseln unterhalten werden, und schon aus diesem Grunde empfiehlt es sich, statt der Halfterketten Halfterriemen anzuwenden, welche außerdem noch durch ihre geringe Schwere die Pferde weniger belästigen.

Fig. 85. Fig. 86.



Sollen derartige Vorrichtungen nachträglich eingerichtet werden, so können die Gewichtskästen nach Fig. 85 innerhalb des Standes, und zwar in den beiden Ecken des Streuverschlags und der Latierwände, ihren Platz erhalten, wogegen bei neuen Einrichtungen die Gewichtskästen in dem Streuverschlage, und zwar auf beiden Seiten, im Mittel 12 Zoll von den Latierwänden entfernt, nach Fig. 86 am zweckmäßigsten angebracht werden.

Zur Führung der Halfterriemen genügt das Gewicht einer Kugel aus Buchenholz von 3 Zoll Durchmesser, und um dieser Kugel eine ungehinderte Bewegung zu gestatten, wird der Gewichtskasten $1/2$ Zoll weiter gemacht. Soll

die Führung der Halfterriemen geräuschlos und ungehindert von Statten gehen, so muß die Oeffnung vom Stande nach dem Gewichtskasten rund und so beschaffen sein, daß der Riemen an der Umschließung der Oeffnung keine Beschädigung erleidet. Dieser Anforderung entspricht die in Fig. 87 in der äußeren Ansicht und in Fig. 88 im Durchschnitt dargestellte Umkleidung einer schräg gebohrten kreisrunden Oeffnung, durch welche der Halfterriemen in ansteigender Richtung geführt wird. Das $2^1/_2$ Zoll weite Bohrloch ist auf beiden Seiten ausgefüttert mit Porzellan-, Glas- oder Messingringen, welche zur Hälfte ihrer Stärke in die Bohle eingelassen sind, zur andern Hälfte nach Innen vortreten

Fig. 87.

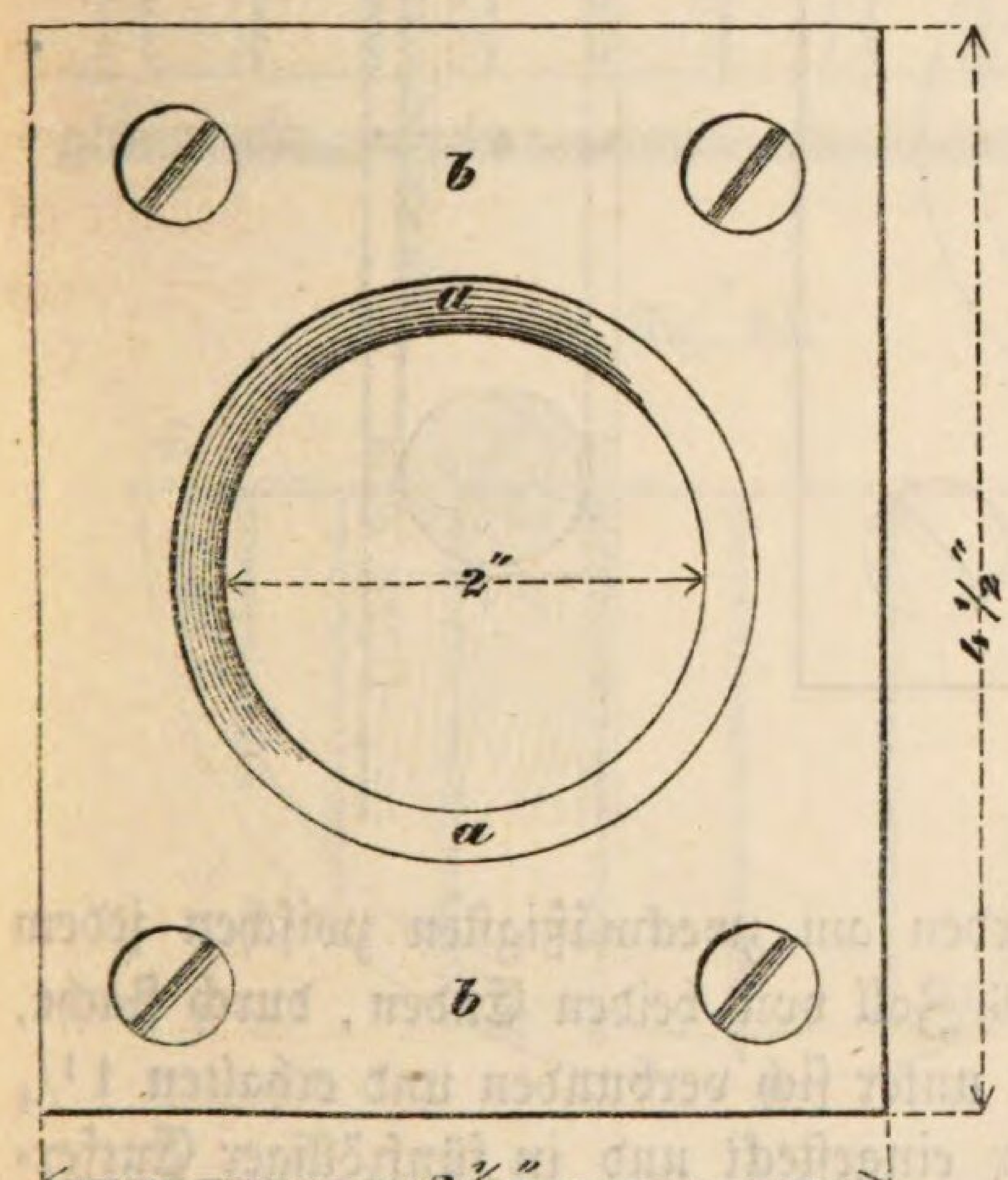
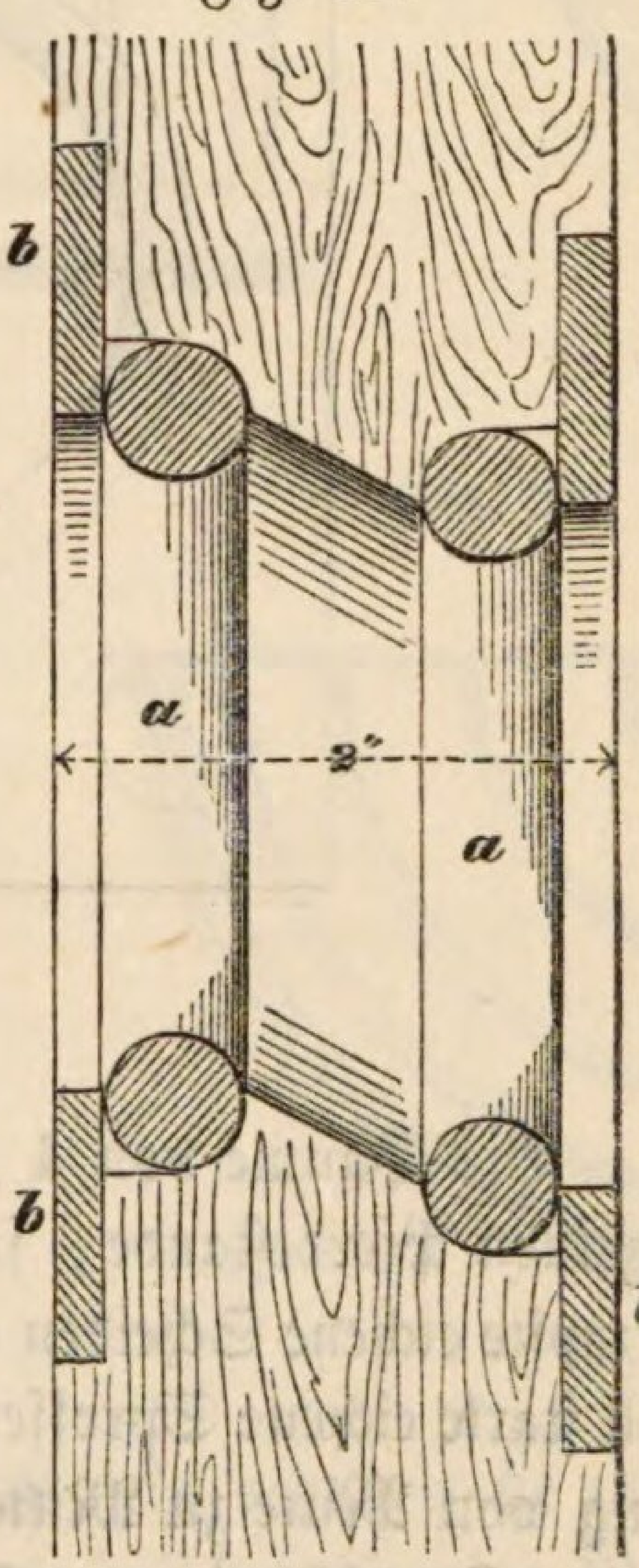


Fig. 88.



und dadurch die Oeffnung auf ihre Lichtenöffnung von 2 Zoll verengen, so daß der Riemen in jeder Richtung des Zuges nur die Ringe berührt. Die Ringe werden durch in das Holz eingelassene und aufgeschraubte Metallplatten, am besten von Messing, befestigt. Sind, der Dicke der zweizölligen Bohlen entsprechend, zwei Futterringe eingesetzt, so kann bei dem Bohrloche einer so schwachen Bohle oder Brettes der Zweck auch durch das Ausfüttern des Bohrloches mit nur einem Ringe nach Fig. 89 und 90 erreicht werden, wenn diesem Ringe, mit Beibehaltung der Lichtenweite von 2 Zollen, die der Dicke der Bohle oder des Brettes entsprechende Dicke nach Abzug der in das Holz einzulassenden Deckplatten gegeben wird. Für solche starke Ringe möchte Glas das geeignetste Material sein.

Pferderaufen zur Aufnahme des langen oder Rauhfutters werden in Stallungen für Arbeitspferde meistens hölzerne, für eine ganze Pferdereihe fortlaufende sogenannte Leiterraufen angewendet.

Fig. 89.

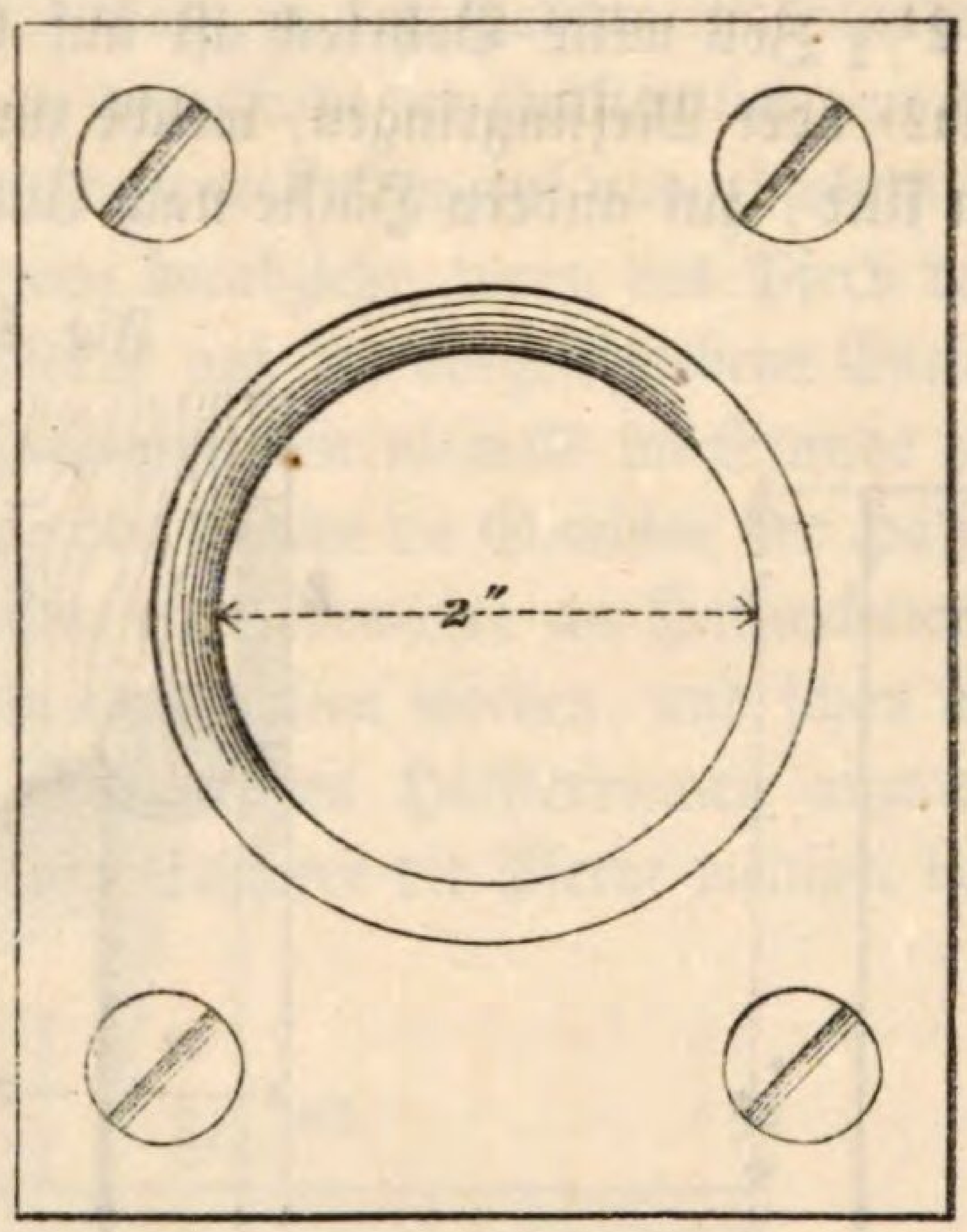


Fig. 90.



Die Bäume von 4 Zoll Dicke werden am zweckmäßigsten zwischen jedem einzelnen Pferdestande, sowie, 5 bis 6 Zoll von beiden Enden, durch flache, verzapfte eichene Scheiden oder Zwingen unter sich verbunden und erhalten $1^1/_4$ Zoll starke eichene Sprossen, welche nur eingesteckt und in fünfzölliger Entfernung von Mitte zu Mitte angebracht werden. Der untere Baum der in Fig. 92 im Durchschnitt und Fig. 91 in der Ansicht einer Standabtheilung dargestellten Leiterraufe wird durch starke Bandeisen unmittelbar an der Wand befestigt, während der obere Baum 13 bis 14 Zoll von der Wand absteht und in dieser Entfernung durch Eisenstangen, sogenannte Raufstangen, festgehalten wird, welche in die Stallwand geschlagen sind. Statt der festen Raufstangen kann der obere Raufbaum an festen Wandkloben durch Stricke aufgebunden werden, oder es befinden sich an der Wand feste Ringkloben, in welche bewegliche, an den Raufbaum befestigte Eisenstangen vermittelst Haken eingreifen.

In besseren Pferdeställen sind die fortlaufenden Leiterraufen selten mehr zu finden, und es sind an deren Stelle die Korbraufen getreten, welche getrennte Futterräume für die einzelnen Pferdestände bilden und beinahe ausschließlich aus Eisen hergestellt werden.

Diese eisernen Raufkörbe haben in der Regel die Form einer Viertelskugel, deren eine senkrechte Schnittfläche sich an die Wand legt, während die horizontale nach oben gerichtet und zum Einbringen des Futters offen ist.

Fig. 91.

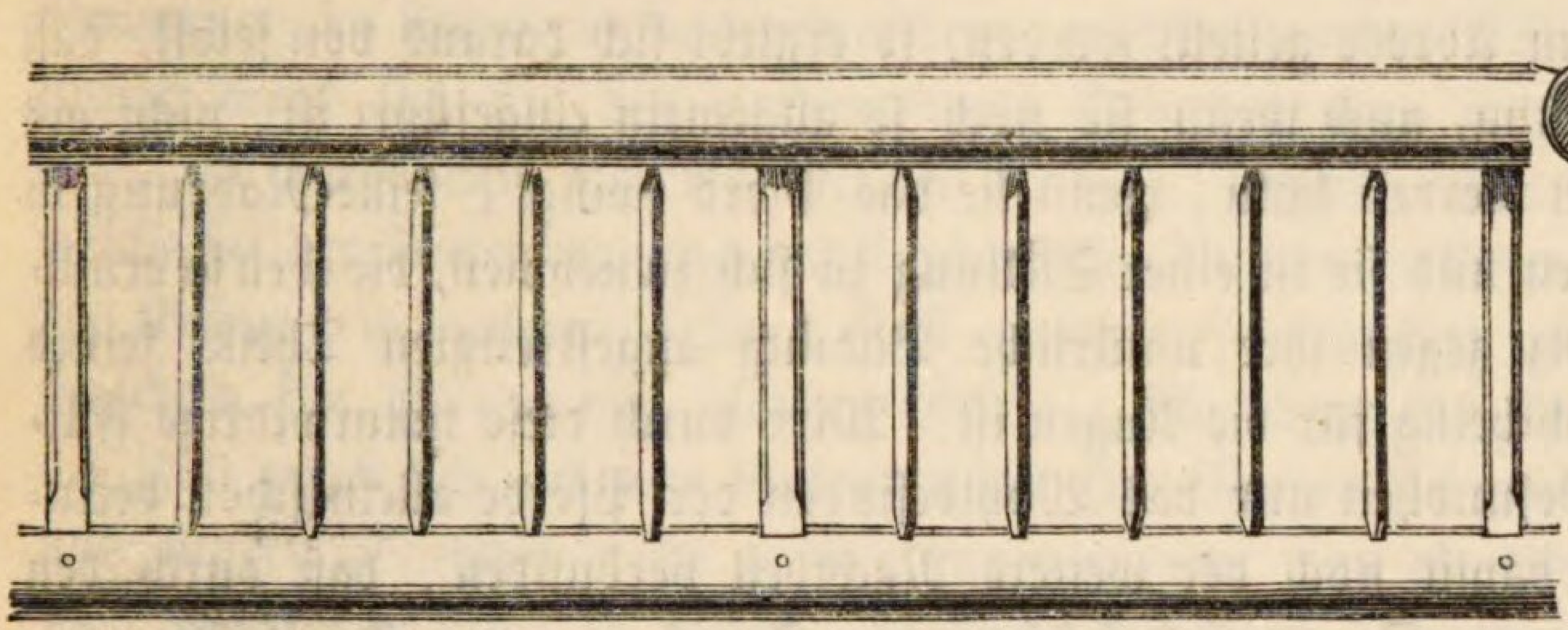


Fig. 92.

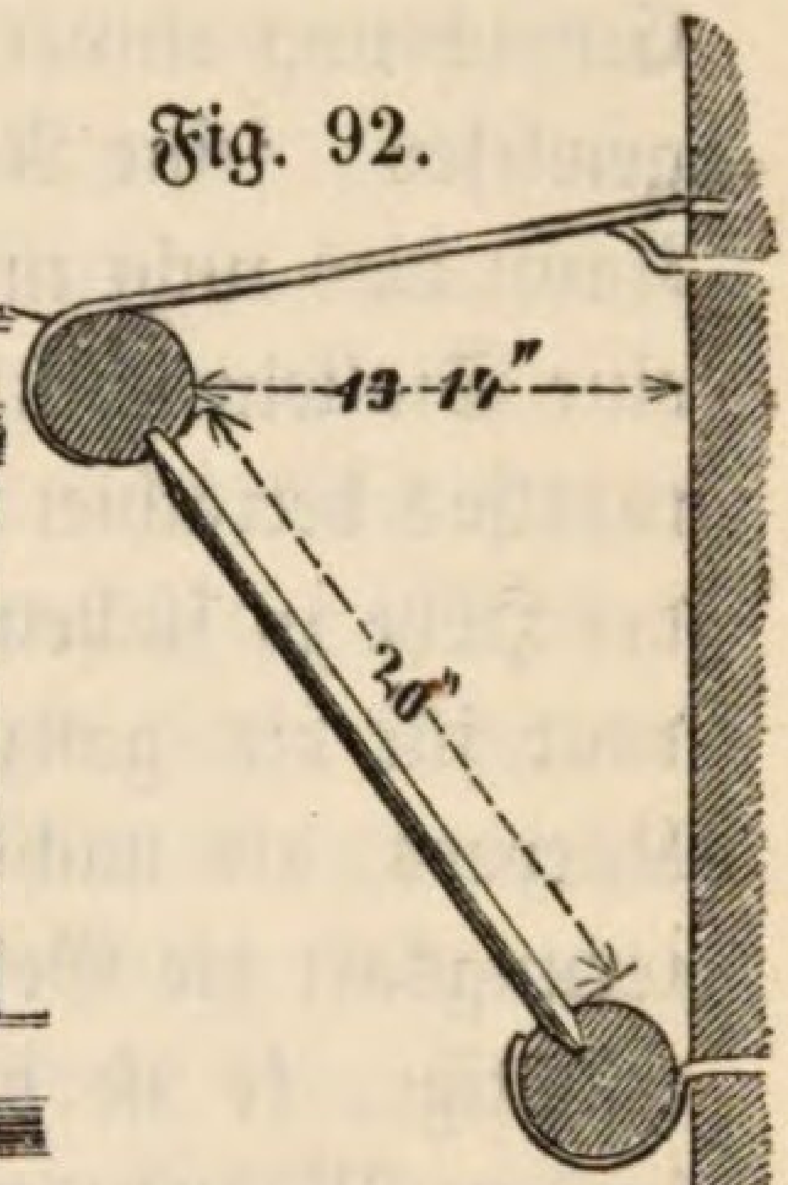


Fig. 93.

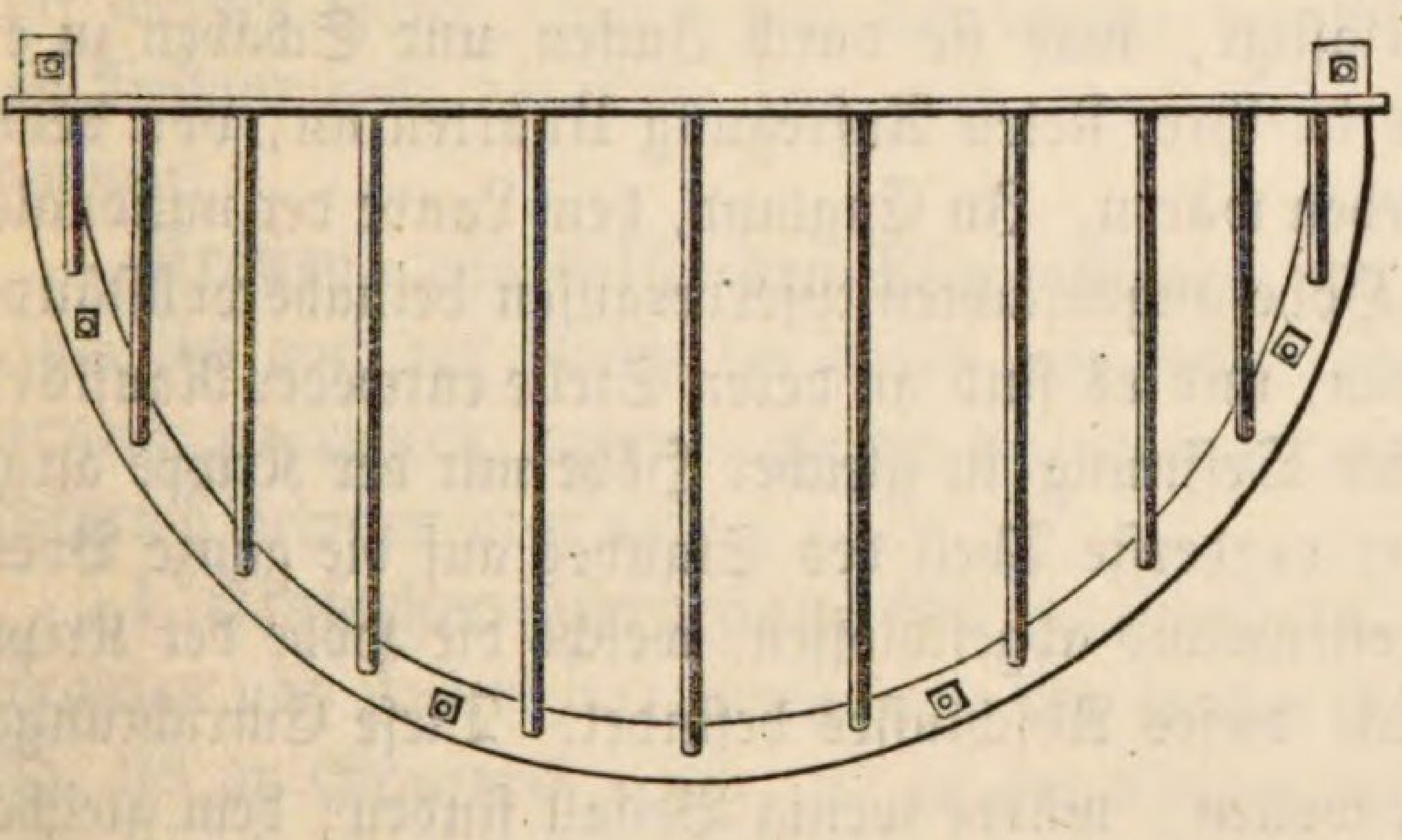
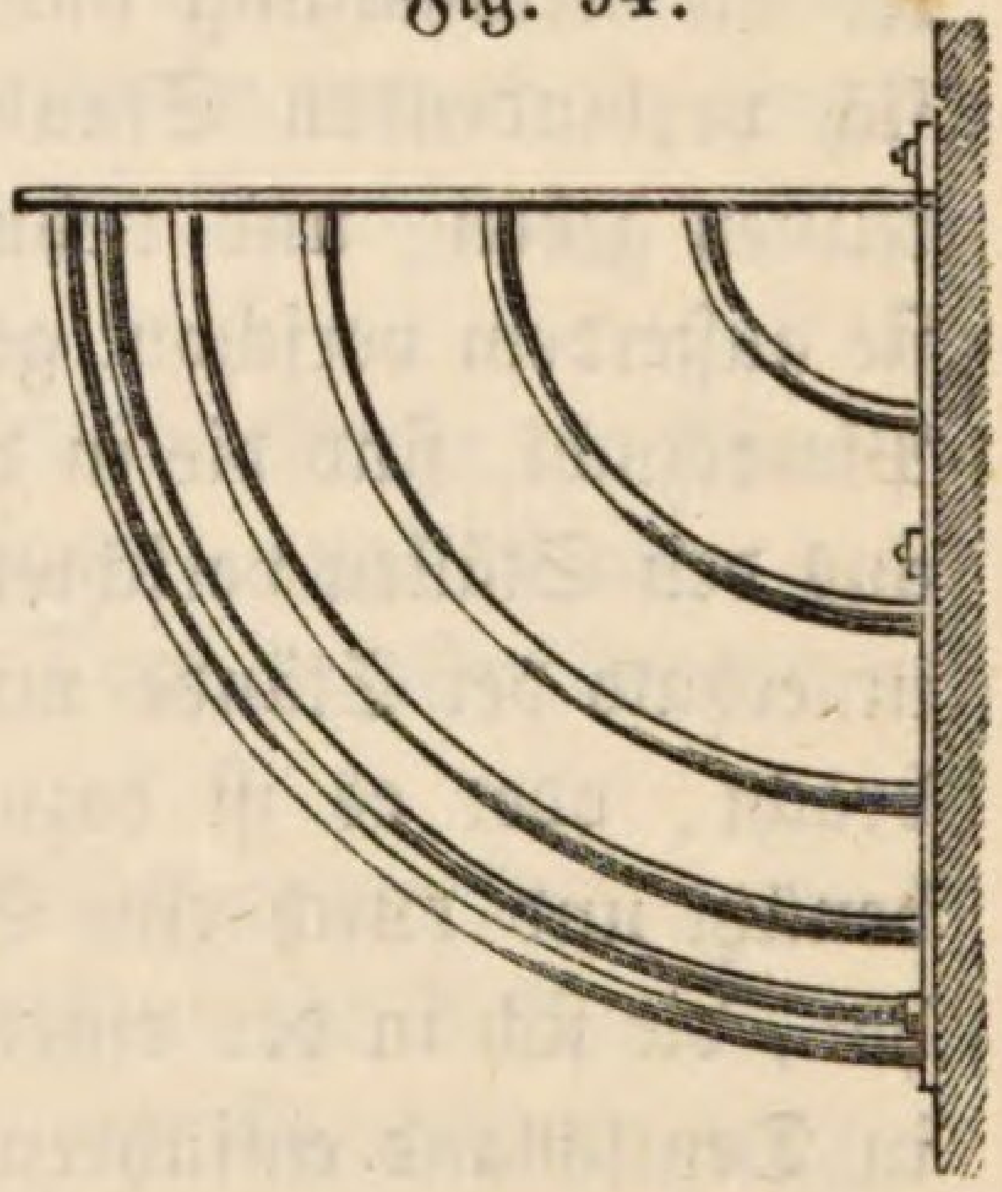


Fig. 94.



Werden die Raufkörbe aus Schmiedeisen hergestellt, so erhalten sie zur Befestigung der Sprossen von halbzölligem Rundeisen halbkreisförmige Rahmen von $1\frac{1}{2}$ Zoll breitem und $\frac{1}{3}$ Zoll starkem Flachstabeisen, in welche die Sprossen nach einer auf beiden Rahmen gleichen Eintheilung so eingesetzt werden, daß sie in senkrechten Ebenen zur Wandfläche stehen, sonach, wie aus der vorderen Ansicht Fig. 93 und der Seitenansicht Fig. 94 zu ersehen, konzentrischen Kreisen entsprechen. Bei dieser Stellung der Sprossen bleiben die Zwischenräume gleich weit, so daß das Futter überall durch die $3\frac{1}{2}$ bis 4 Zoll weiten Zwischenräume aus dem Korbe gezogen werden kann, ohne daß die Blätter sich abstreifen, wie dies der Fall sein muß, wenn die Sprossen in centrischer Richtung eingesetzt werden und die Zwischenräume sich nach unten sehr verengen.

Haben wir in den neubeschriebenen Pferderaufen der, in Deutschland allgemein üblichen Einrichtung, die Räume für das Rauhfutter (Heu) über den

Köpfen der Pferde, und zwar in solcher Höhe (68 bis 70 Zoll) anzubringen, daß die Pferde beim Fressen den Hals rückwärts biegen und den Kopf so hoch halten müssen, daß ihnen der ausfallende Heusamen in die Augen fällt, Rechnung getragen; so haben wir damit noch nicht zugestanden, daß wir mit dieser Einrichtung einverstanden sind. Das Pferd ist seiner Natur nach darauf hingewiesen, seine Nahrung auf der Erde und nicht auf den Bäumen zu suchen. Kann dies nicht in Abrede gestellt werden, so ergiebt sich daraus von selbst, daß eine Stalleinrichtung, auch wenn sie noch so allgemein eingeführt ist, nicht als tadellos betrachtet werden kann, wenn sie das Pferd zwingt, seine Nahrung in der Höhe zu suchen und sie in einer Stellung zu sich zu nehmen, die eben so ermüdend für die ganz gegen ihre natürliche Bildung angestrengten Theile seines Körpers, als nachtheilig für die Augen ist. Wird durch diese naturwidrige Fütterungsart die Gesundheit und das Wohlbefinden der Pferde allein schon beeinträchtigt, so ist damit noch der weitere Nachtheil verbunden, daß durch den in den Mähnen und Ohren sich festsetzenden Staub von den Heuabfällen die Reinhaltung der Pferde an diesen Theilen sehr erschwert wird. Setzt der Wärter die Reinhaltung nicht durch, so werden die Pferde durch den mit Schweiß sich verbindenden Staub belästigt, was sie durch Jucken und Schaben zu erkennen geben, und nehmen in ihrer steten Aufregung Unarten an, von denen sie außerdem verschont geblieben wären. In England, dem Lande der nationalen Pferdezucht, sind die in der Höhe angebrachten Pferderaufen beinahe vollständig aus den Ställen verschwunden, und es sind an deren Stelle entweder Raufkörbe innerhalb der Stände mit der Oeffnung in gleicher Höhe mit der Krippe angebracht, oder es ist dazu der vorderste Theil des Standes auf die ganze Breite benützt und durch eine Sprossenwand abgeschlossen, welche die Höhe der Krippe hat, die sich in der einen Ecke dieses Abschlusses befindet. Diese Einrichtungen in Deutschland einführen zu wollen, würde wenig Beifall finden; dem gleichen Zweck aber zu entsprechen mit den bei der Einrichtung gewöhnlicher Pferdeställe, selbst der einfachsten für Arbeitspferde, gewohnten Bestandtheilen verdient die vollste Aufmerksamkeit, und wird es nicht ohne Interesse sein, wenn wir in dem Nachfolgenden die vor bereits sechs Jahren ausgeführte Fütterungs-Einrichtung eines Stalles für bessere Arbeits- und Wagenpferde mittheilen, bei welcher, zur völligen Zufriedenheit des Pferdebesitzers, die hoch aufgehängten Futterraufen beseitigt sind. Wir suchten die gestellte Aufgabe dadurch am einfachsten zu lösen, daß wir der Krippe einen solchen Querschnitt gaben, daß sie zugleich zur Aufnahme des Rauhfutters dienen konnte. Eine flache Krippe von der üblichen Tiefe von 8, höchstens 9 Zollen, wie sie zur Aufnahme des Körnerfutters allein allgemein üblich ist, war zur Aufnahme des Rauhfutters durchaus ungeeignet; es mußte deshalb die größtmögliche Tiefe der Krippe zu erreichen gesucht werden. Diese Tiefe fand nun ihre Grenze ganz einfach darin, daß, sollte das Pferd von

dem Boden der Krippe die Körner auffressen können, ohne sich an der Kehle zu reiben, die Tiefe der Krippe nach dem Stande zugemessen nicht mehr betragen dürfte, als die Länge der Kinnlade der aufzustellenden Pferde betrug, und es müßte weiter, wie diese Tiefe von 15 Zollen ermittelt, der Querschnitt der Krippe sowol bezüglich ihrer oberen, als auch der unteren Breite, sowie die Stellung der Seitenwände gegeneinander der Stellung des Kopfes und dessen freier Bewegung im Futterraume entsprechend gebildet werden. Nach genauen Versuchen ergab sich der den vorgenannten Anforderungen entsprechende und in Fig. 95 dargestellte Querschnitt der Krippe, zugleich aber auch ihre Höhe, welche bei der Niederbeugung des Kopfes beim Fressen der Körner auf den Boden der Krippe, in unserm Falle 4 Zoll geringer sein mußte als flache Krippenmuscheln für Pferde von gleicher Größe. Die Länge des Krippenraumes von 48 Zoll ergab sich aus dem Volumen der Heu-Ration für einmalige Fütterung und wurde absichtlich nicht größer angenommen, um die Pferde beim Fressen möglichst auseinander zu halten, zugleich aber auch, um dem Ausstreuen des Heues durch die Pferde, dem ja ohnehin nicht ganz vorgebeugt werden kann, dadurch etwas zu steuern, daß es nicht allzulocker in die Krippe eingebracht wird. Wir werden später, wenn von der Größe der Pferdestände und ihrer einzelnen Bestandtheile die Rede sein wird, auf diese Pferdestalleinrichtung zurückkommen.

Größenverhältnisse der Pferdestände. Es wird die Größe der Pferdestände sich nach der Größe der darin aufzustellenden Pferde, zugleich aber auch darnach zu richten haben, ob die Futterräume einen Theil des Fußbodens in Anspruch nehmen oder nicht.

1. **Einfacher Pferdestand** für Arbeitspferde, mit hölzerner Krippe, Leiterraufen und Latierbaumabtheilung. Ein solcher Pferdestand für Arbeitspferde, Fig. 98 im Grundriß, Fig. 97 in der Längenansicht mit Durchschnitt dargestellt, muß eine Länge von 12 Fuß und eine Breite von 6 Fuß, letztere im Lichten zwischen den Latierbäumen angenommen, haben. Fallen die festen Latierbäume weg, so genügt sowol für die Abtheilung mit Latierstangen, als auch für fortlaufende Stände ohne Abtheilung, die Breite von 6 Fuß im Ganzen für eine bequeme Aufstellung der Pferde. Die Latierbäume werden auf gleiche Höhe von 4′ 6″ mit der Krippe angebracht und horizontal gelegt, während der Fußboden des Pflasters aus natürlichen Steinen auf der Länge des Standes von 12 Fuß ein Gefälle von $2\frac{1}{2}$ Zoll nach der den Ständen entlang unmittelbar hinter den Latierpfosten angelegten Floßrinne hat.

Für je zwei Stände werden die Latierpfosten 8,5 Fuß hoch gemacht, um daran 7,8 Fuß über dem Fußboden Holznägel oder Eisenträger zum Aufhängen der Teppiche und Geschirre anbringen zu können, während dazwischen die Latierpfosten nur eine Höhe von 5 Fuß erhalten. Die Oberkante des unteren

Fig. 95.

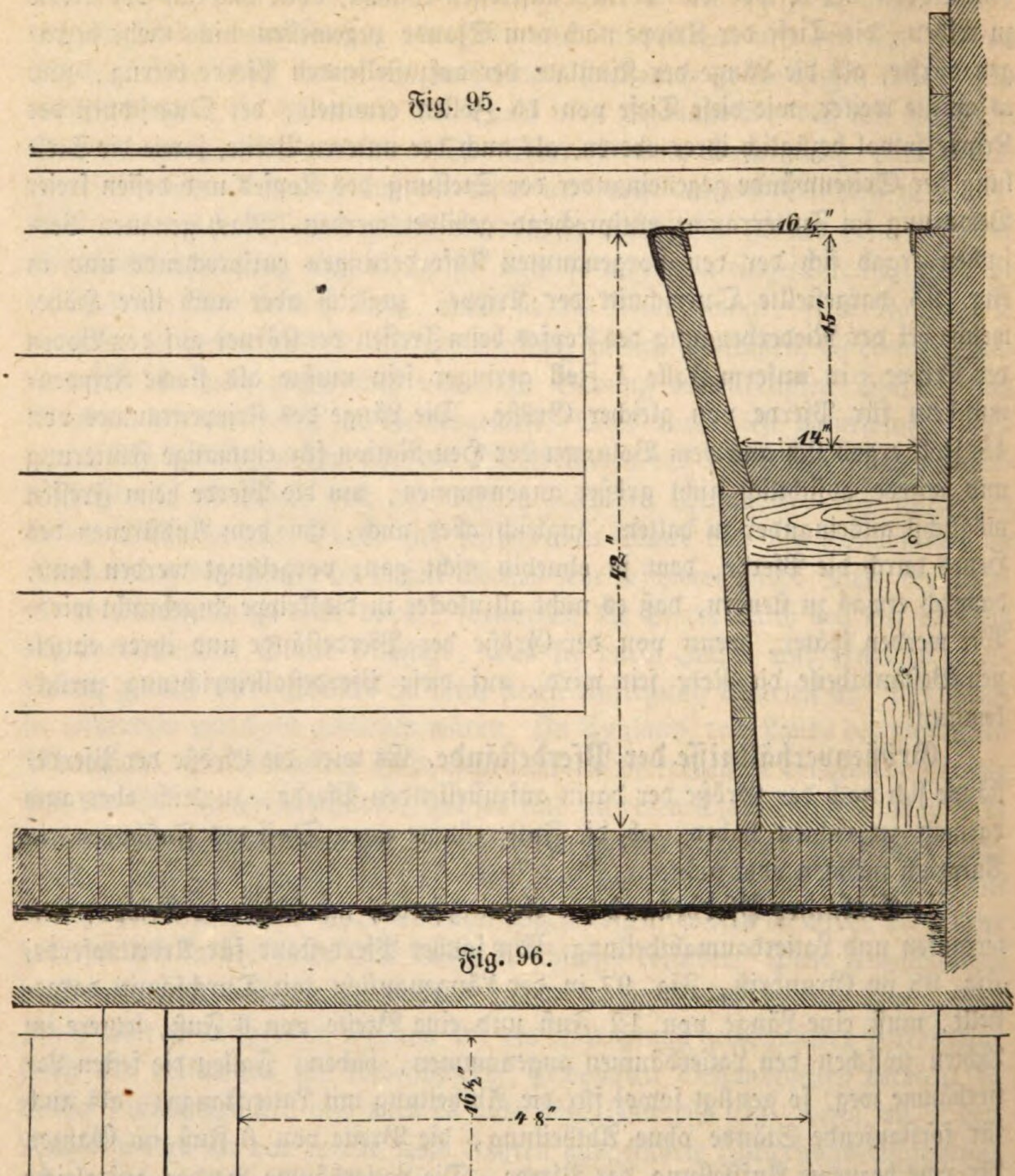
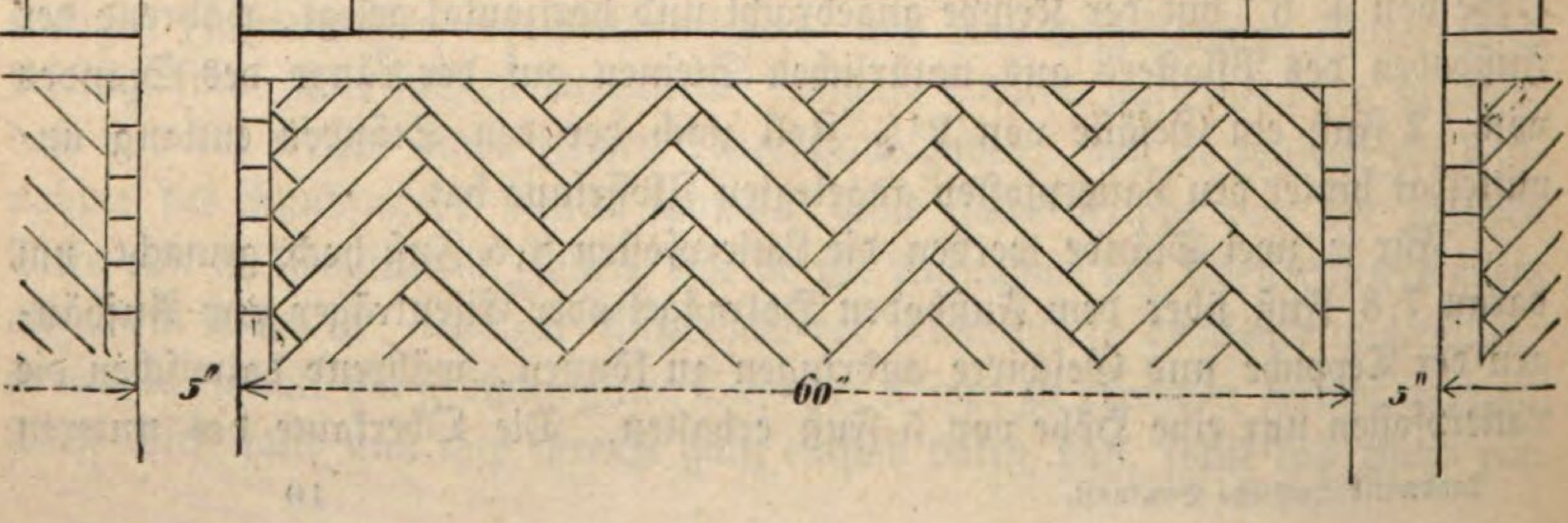


Fig. 96.



unmittelbar an die Wand befestigten Raufenbaumes liegt 6,8 Fuß über dem Fußboden, und es wird der obere Raufenbaum 13 Zoll von der Wand entfernt durch Raufeisen oder Stricke befestigt. Die zum Anhängen der Pferde erforderlichen Ringe werden unmittelbar an die zweizölligen eichenen Bohlen der Krippe, und zwar auf beiden Seiten 12 Zoll von den Latierbäumen entfernt, befestigt. Der Raum unter der Krippe bleibt frei, so daß also ein Streuverschlag nicht vorkommt.

Fig. 97.

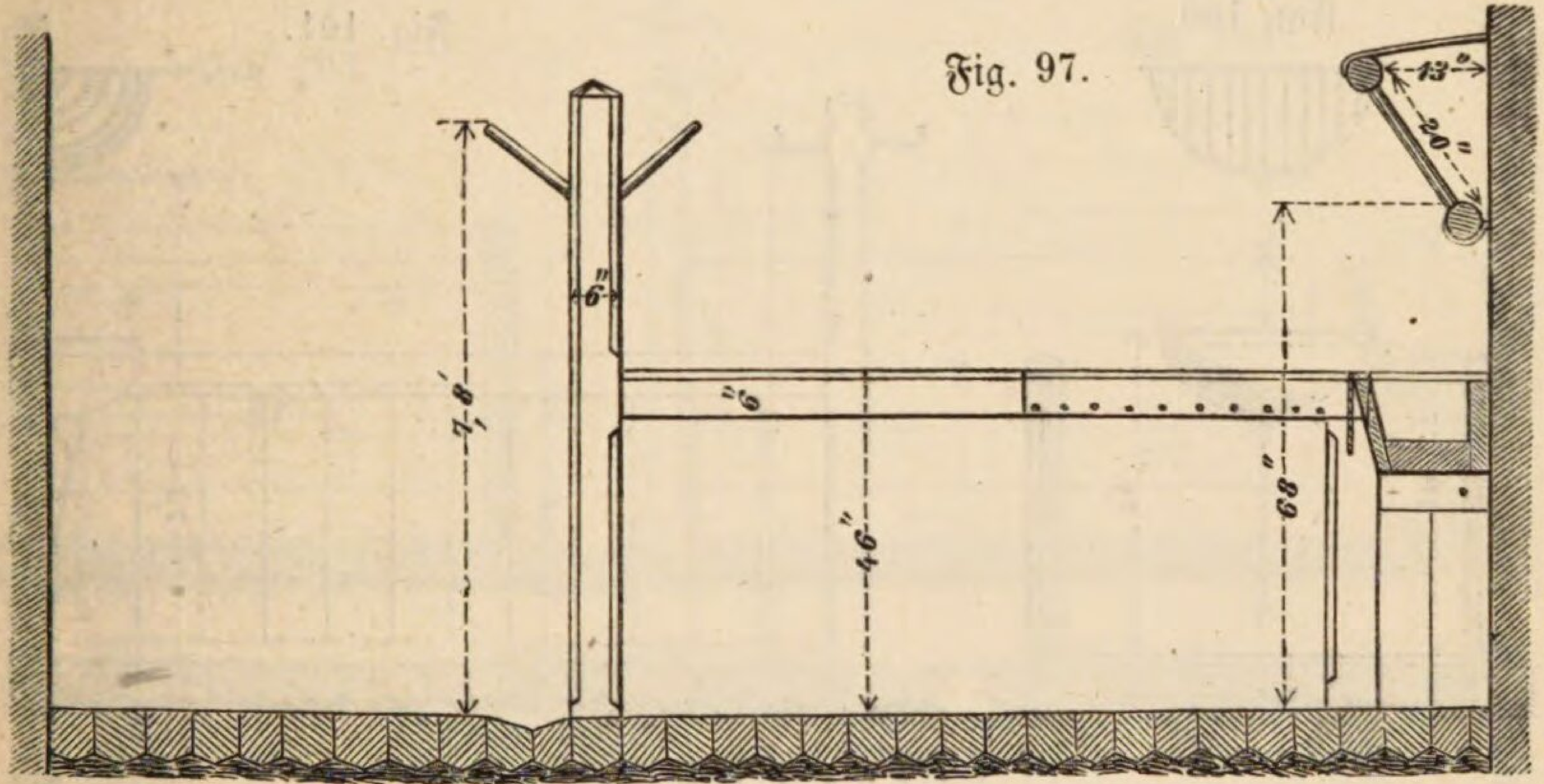
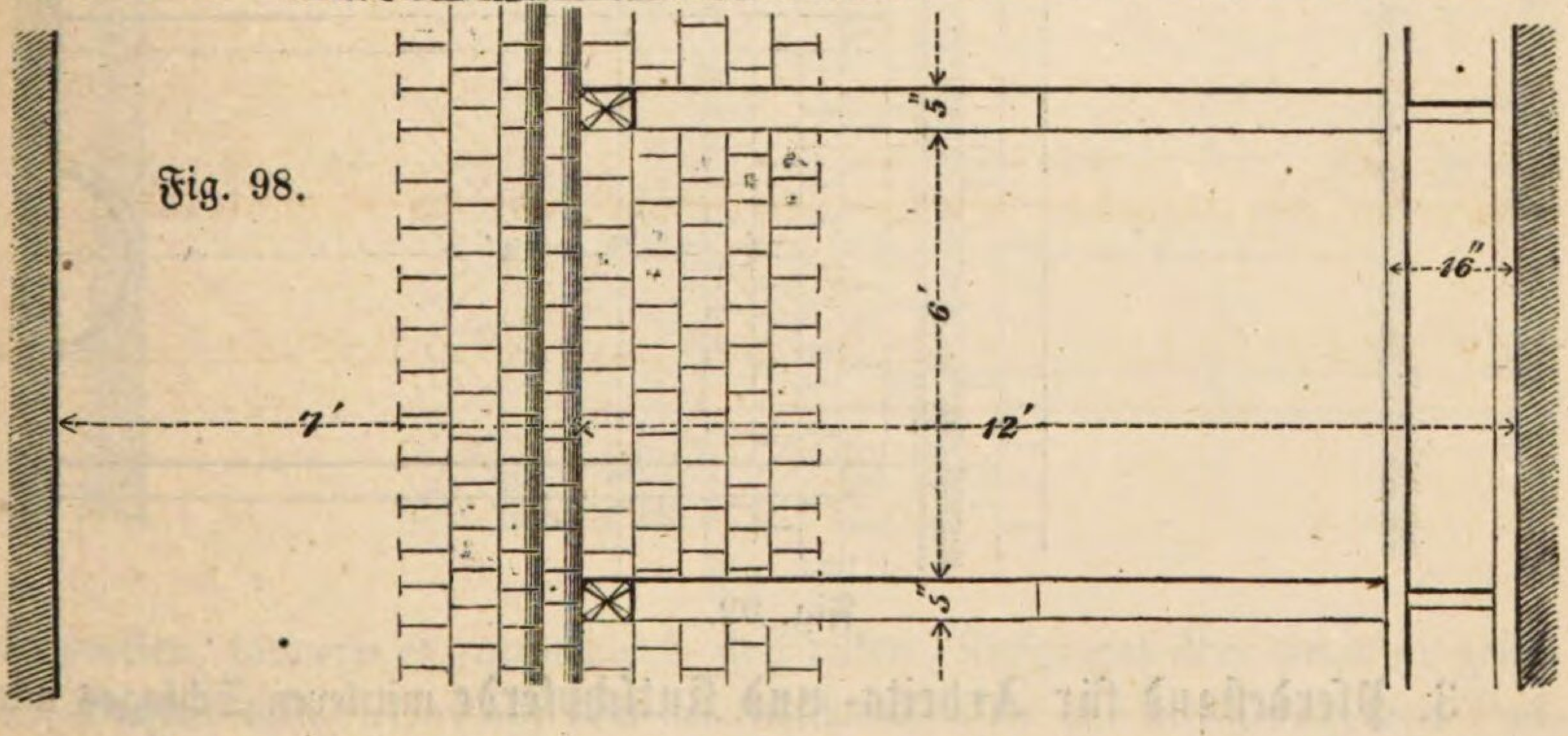


Fig. 98.



2. Pferdestand für Reit- und Wagenpferde mit gußeiserner Krippenmuschel, eisernem Raufkorb und mit Latierwänden abgetheilt. Fig. 99 stellt den Grundriß eines Standes mit dem Futtergang, Fig. 100 die Ansicht nebst Querschnitt der Abtheilung, und Fig. 101 die Längenansicht der Abtheilung nebst Durchschnitt eines ebenfalls mit natürlichen, aber schichtweise zugerichteten Steinen gepflasterten Standes dar, in welchem zur Körnerfütterung eine guß-

eiserne Muschel von der bereits beschriebenen Form und Größe, und für das Rauhfutter ein schmiedeiserner Raufkorb angebracht ist. Da die Futtermuschel die Fußbodenfläche nicht beschränkt, so reicht die Länge des Standes von 12 Fuß selbst für Pferde größeren Schlages vollkommen aus. Das Gefälle des Standes beträgt nur 2 Zoll und ist vollkommen ausreichend. Die Schwelle der Latierwände ist auf halbe Höhe in das Pflaster vertieft, Futtermuschel und Korbraufe haben die bereits beschriebene Form und Größe.

Fig. 100.

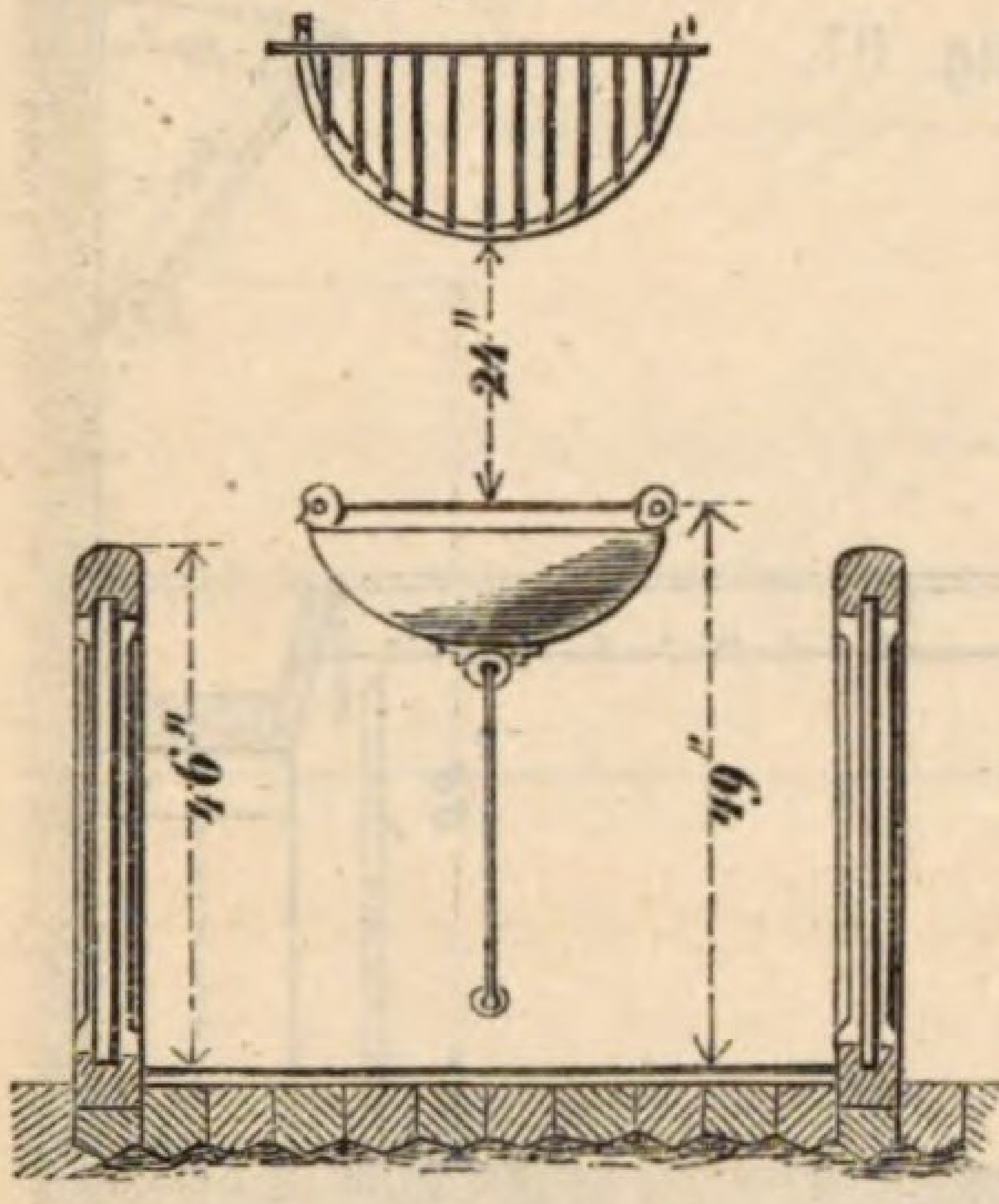
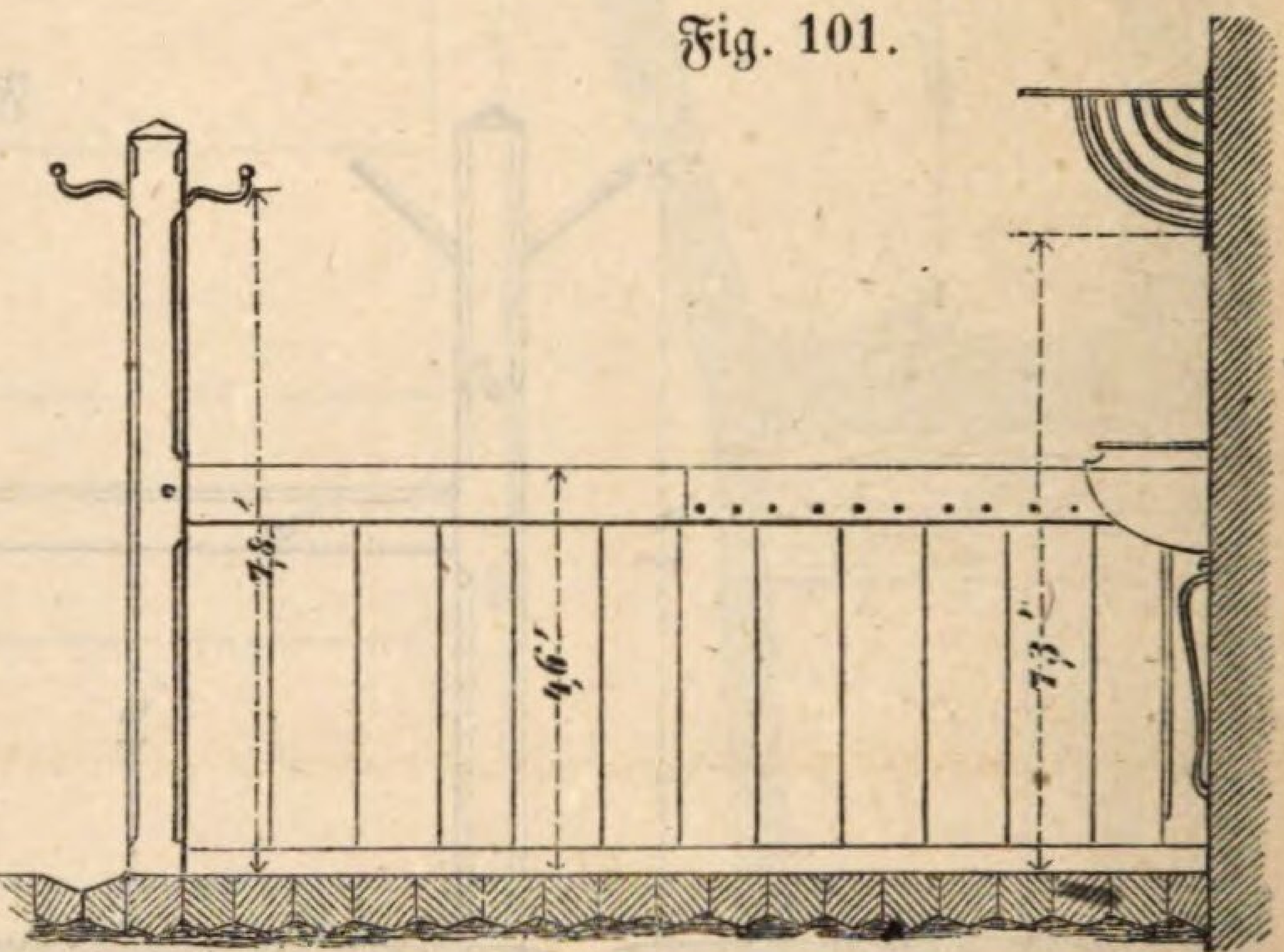


Fig. 101.



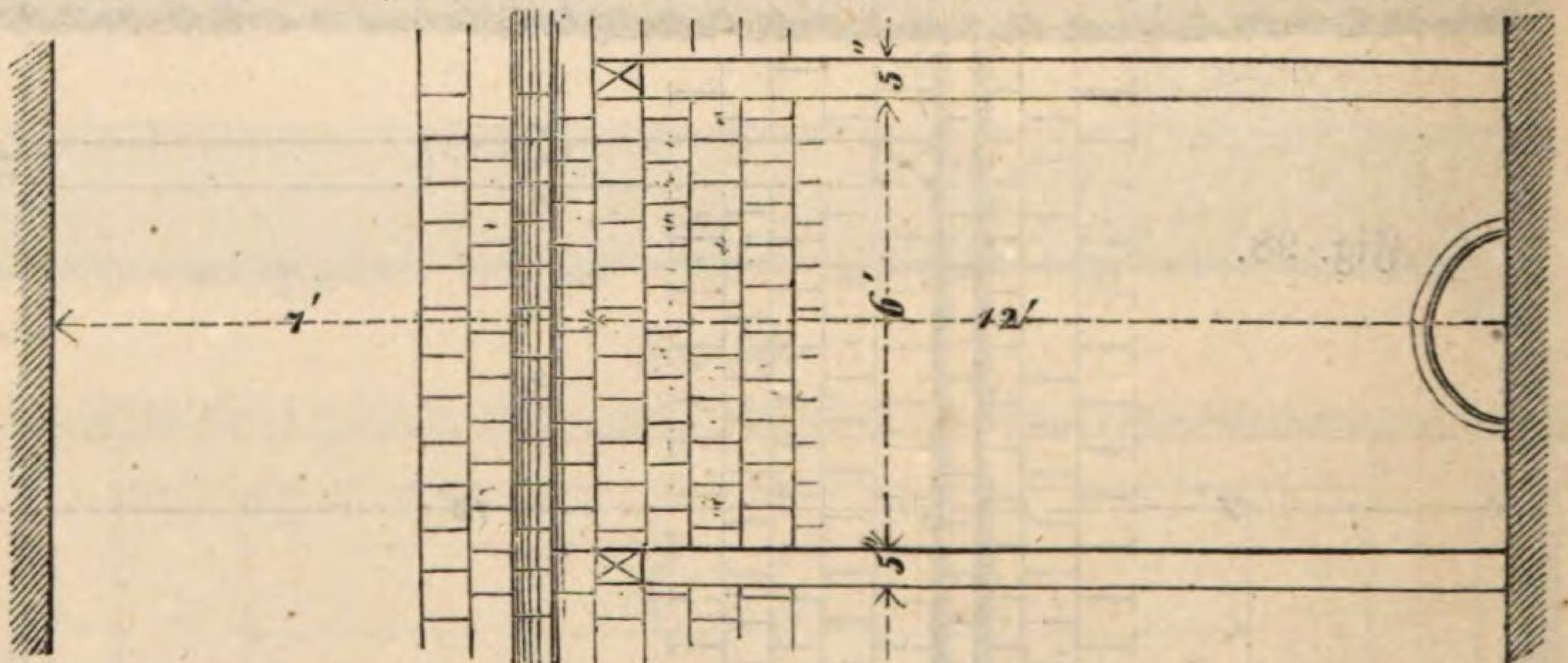
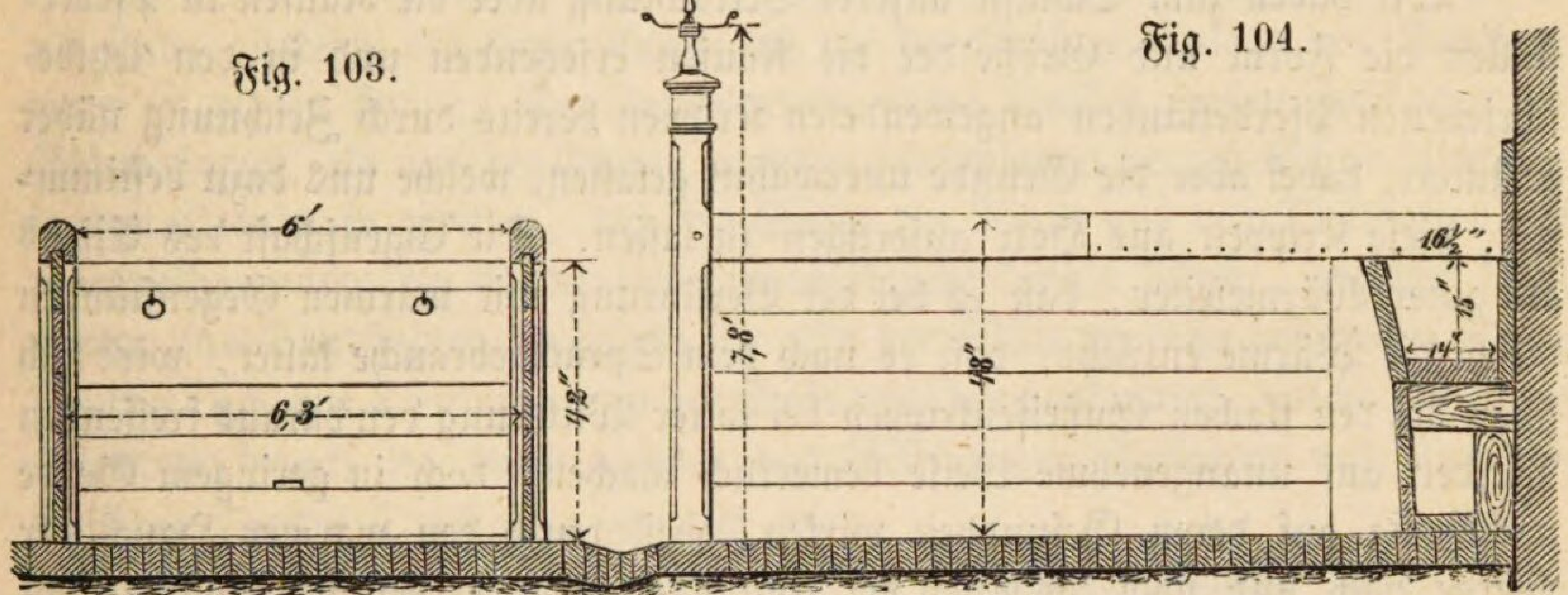


Fig. 99.

3. **Pferdestand für Arbeits- und Kutschpferde** mittleren Schlages mit Krippe für Körner und Rauhfutter zugleich und mit Latierwänden aus liegenden Bohlen abgetheilt. Wir geben in Fig. 102 den Grundriß eines Standes mit dem Futtergang, in Fig. 103 die Ansicht mit dem Durchschnitt der Latierwände, und in Fig. 104 die Längenansicht der Latierwand mit dem Durchschnitt der Krippe, deren Beschreibung wir noch beizufügen haben, daß die vordere Bohle mit einem 4 Zoll abwärts reichenden Winkeleisen und die hintere Bohle mit einer 2 Zoll breiten Eisenschiene gedeckt ist, und daß zwischen diesen

Schienen und den Krippenvertiefungen starke Eisenblechplatten aufgeschraubt sind zum Schutze gegen das Nagen der Pferde. Die Holme der Latierwände, welche über die Krippen hinweg bis zur Stallwand geführt sind, haben zu gleichem Schutze von der Stallwand bis auf halbe Standlänge eine Verkleidung von starkem Eisenblech, welche den Holm bis zu den Unterkanten deckt. Unter der Krippe ist durch drei horizontale Bohlen, von denen die mittlere die Streuklappe bildet, ein Streuverschlag abgeschlossen. Die Latierwände haben keine

Fig. 103. Fig. 104.



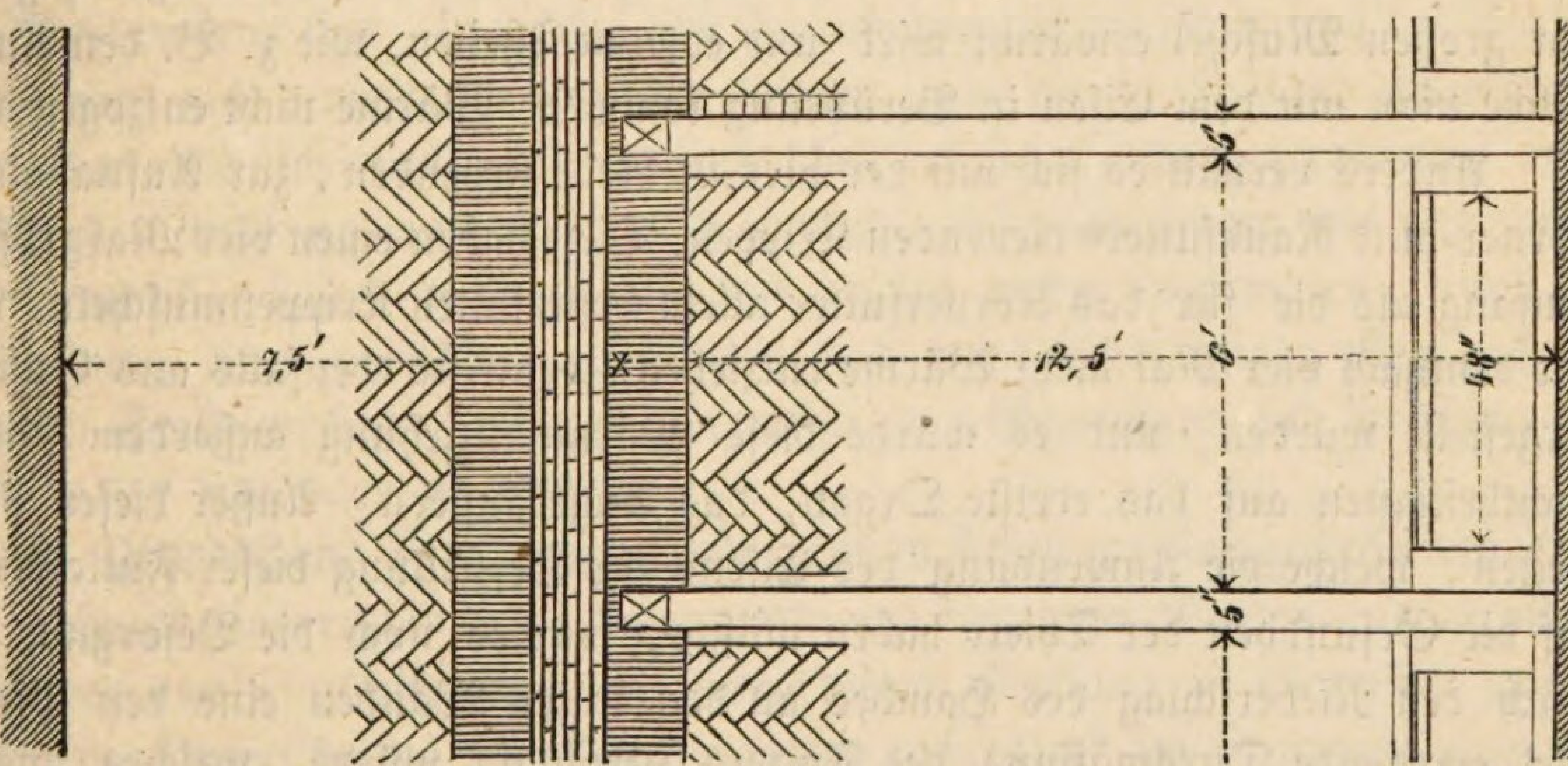


Fig. 102.

Schwellen, sondern es ruhen die 2 Zoll dicken, horizontal über einander gelegten Bohlen unmittelbar auf dem Rollschichtenpflaster aus hartgebrannten Backsteinen, welches, wie aus dem Grundrisse Fig. 102 zu ersehen, in den Ständen in rechtwinkligem Zickzack durch die ganze Länge der Standreihe ohne Unterbrechung, und zwar in hydraulischen Mörtel gesetzt, ausgeführt ist und sich einerseits an die Stallwände, andererseits an die rechtwinklig zwischen die Latierpfosten gespannten Rollschichten schließt. Die Rinne ist durch unter sich und mit der Rinne parallele Rollschichten gebildet, gegen welche die Rollschichten des Ganges sich unterm rechten Winkel anschließen.

Das Gefälle der Stände beträgt auf die Länge von 12,5 Fuß nur $1\frac{1}{2}$ Zoll und ist weniger darauf berechnet, daß die Nässe aus den Ständen von selbst nach der Rinne abfließe, als daß sie beim Auskehren dieser Richtung folge. Der Gang ist ganz horizontal gelegt und die Abzugsrinne beginnt mit einer kaum merklichen Einbiegung, welche allmälig bis zu der Bildung einer 3 Zoll tiefen und scharf gebrochenen Vertiefung zunimmt, welche auf eine Länge von 26 Fuß ein ausreichendes Gefälle hat.

Wir haben zum Schlusse unserer Betrachtung über die Raufen in Pferdeställen die Form und Größe der die Raufen ersetzenden und in den letztbeschriebenen Pferdeständen angewendeten Krippen bereits durch Zeichnung näher erläutert, dabei aber die Gründe unerwähnt gelassen, welche uns dazu bestimmten, diese Krippen aus Holz anfertigen zu lassen. Die Eigenschaft des Eisens als guter Wärmeleiter, daß es bei der Berührung mit warmen Gegenständen diesen die Wärme entzieht, daß es nach dem Sprachgebrauche kältet, wird sich schon bei den flachen Gußeisenkrippen bei kalter Witterung den daraus fressenden Pferden auf unangenehme Weise bemerklich machen, doch in geringem Grade nachtheilig auf deren Gesundheit wirken, weil durch den warmen Hauch der Pferde nach und nach das Eisen der Umfangswände der verhältnißmäßig nicht sehr großen Muschel erwärmt wird und edleren Theilen, wie z. B. den Augen, welche nicht mit dem Eisen in Berührung kommen, Wärme nicht entzogen wird.

Anders verhält es sich mit der hier in Rede stehenden, zur Aufnahme des Körner- und Rauhfutters dienenden Krippen. Diese haben einen vier Mal größeren Umfang als die für das Körnerfutter allein bestimmten Krippenmuscheln, würden demnach vier Mal mehr Wärme entziehen, wenn sie ebenfalls aus Gußeisen hergestellt würden, und es würde diese Wärmeentziehung außerdem sich am nachtheiligsten auf das edelste Organ, das Auge äußern. Außer diesen Nachtheilen, welche die Anwendung des Eisens zur Herstellung dieser Futterkrippen auf die Gesundheit der Thiere haben müßte, war es noch die Besorgniß, daß durch den Niederschlag des Hauches an den kalten Wänden eine den Pferden Ekel erregende Durchnässung des Futters veranlaßt würde, welches uns bestimmte, dem Holze, welches bekanntlich die Wärme sehr schlecht leitet, demnach nicht kältet, den Vorzug einzuräumen vor dem Eisen. Eine sechsjährige Erfahrung spricht für die richtige Wahl des Materials, denn es haben sich diese Holzkrippen stets trocken erhalten, und das darin gegebene Futter wird von den Pferden stets gern gefressen.

In dem Pferdestall der herzoglich Koburgischen Musterwirthschaft auf dem Kallenberge bei Koburg sind nach einem aus England bezogenen Modelle die Krippen und Raufen neben einander in einer gußeisernen Platte angebracht, so daß die Raufen als Körbe angehängt sind. Es wird diese Einrichtung für sehr zweckmäßig gefunden und besonders hervorgehoben, daß die Verabreichung des

Rauhfutters leichter sei als bei der gewöhnlichen Art, bei welcher die Raufen so hoch liegen, daß die Futterräume für das Rauhfutter ähnliche oben unter der, beiden Muschelöffnungen gemeinsamen Gußplatte angebrachte Korbraufen bilden, und es gereicht dies dieser Einrichtung noch besonders zur Empfehlung.

Wir entnehmen aus Engel's „Sammlung landwirthschaftlicher und ländlicher Bau-Ausführungen" den Grundriß zweier Pferdestände, sowie die Längenansicht einer Standabtheilung mit Durchschnitt, und theilen dies in den Fig. 105 und 106 mit, in welchen die Krippen mit a, die Raufen mit b bezeichnet sind, zugleich mit Hinweisung auf die zweckmäßige Anlage der Jauchenrinne in diesem Stalle. Die Jauchenrinne dieses Stalles, dessen Fußboden der Stände sowol, als auch der Gänge, aus Sandsteinplatten hergestellt sind, sind für je zwei Stände so gebildet, daß die Sohle der Rinne aus den Deckplatten des unmittelbar unter der Rinne befindlichen Jauchenkanals besteht, welcher selbst wieder aus Sandsteinen hergestellt ist. In der Mitte der also gebildeten Rinne befindet sich eine Oeffnung c in der Decke des Jauchenkanales, welche mit einem Eisenroste bedeckt ist, durch welchen das Gestroh zurückgehalten und nur den flüssigen Theilen Durchgang gestattet wird.

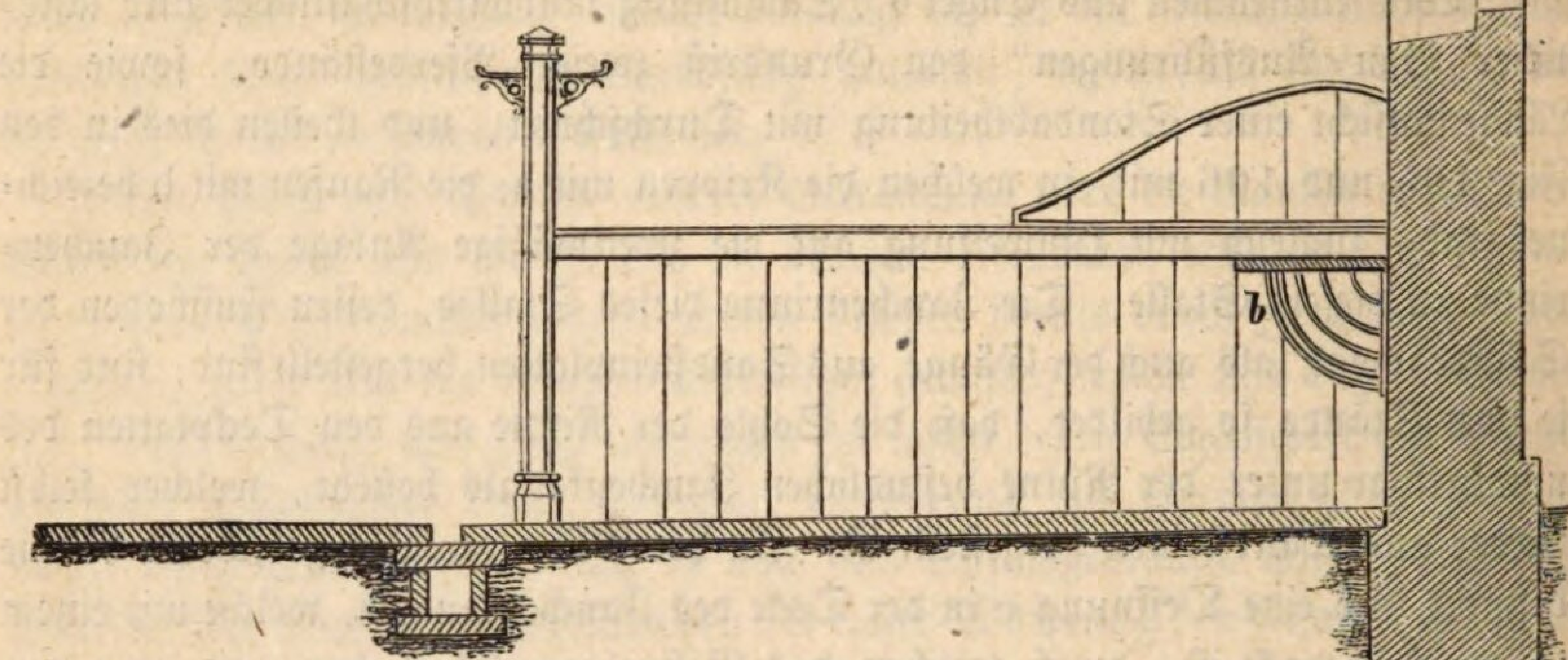
Muß nun zugegeben werden, daß die Engländer tüchtige Pferdezüchter und Pferdewärter sind, so möchte eine Einrichtung für die Fütterung der Pferde, welche ganz auf denselben Prinzipien beruht, wie die in England eingeführte, dabei aber noch sich durch größere Einfachheit empfiehlt, wohl verdienen, einer gründlichen Prüfung unterworfen zu werden, wozu anzuregen wir uns um so mehr berechtigt halten durften, als wir bereits in der Lage waren, durch die Mittheilung einer wirklich ausgeführten und durch sechsjährigen Gebrauch bewährten Stalleinrichtung ohne Futterraufen den Gegenstand der Prüfung als einen realen bezeichnen zu können.

4. **Pferdestand für Luxuspferde großen Schlages**, mit gußeisernen Krippen, schmiedeisernen Raufen, Latierwand aus liegenden Bohlen und gerolltem Fußboden aus Klinkersteinen. Die ausgedehnte Stallung ist überwölbt und es dienen zur Unterstützung der Gewölbegurten rechteckige, im Grundriß einer der in den beikommenden Abbildungen dargestellten, mit a bezeichneten gußeisernen Säulen, deren Entfernung von einander der Breite zweier Pferdestände gleich ist, so daß zwischen diesen Säulen je ein Latierpfosten vorkommt, auf welchem die für zwei Stände bestimmten Geschirrträger sich befinden. Das Gefälle des aus Klinkerrollschichten im Zickzack hergestellten Fußbodens beträgt auf die bedeutende Standlänge von 13,5 Fuß nur $2^1/_2$ Zoll.

Wie aus der Längenansicht des Standes Fig. 107 und aus der Vorderansicht mit Querschnitt Fig. 108 zu ersehen, sind die Krippen 3 Zoll höher gesetzt als die Holme der Latierwände, und es hat diese abweichende Anordnung ihren Grund darin, um den stumpf an die Krippenwand sich anschließenden

Holm auf eine feste und dabei leicht lösbare Weise vermittelst einer gußeisernen Muffe, deren Durchschnitt wir in Fig. 111 in vergrößertem Maßstabe dar-

Fig. 105.



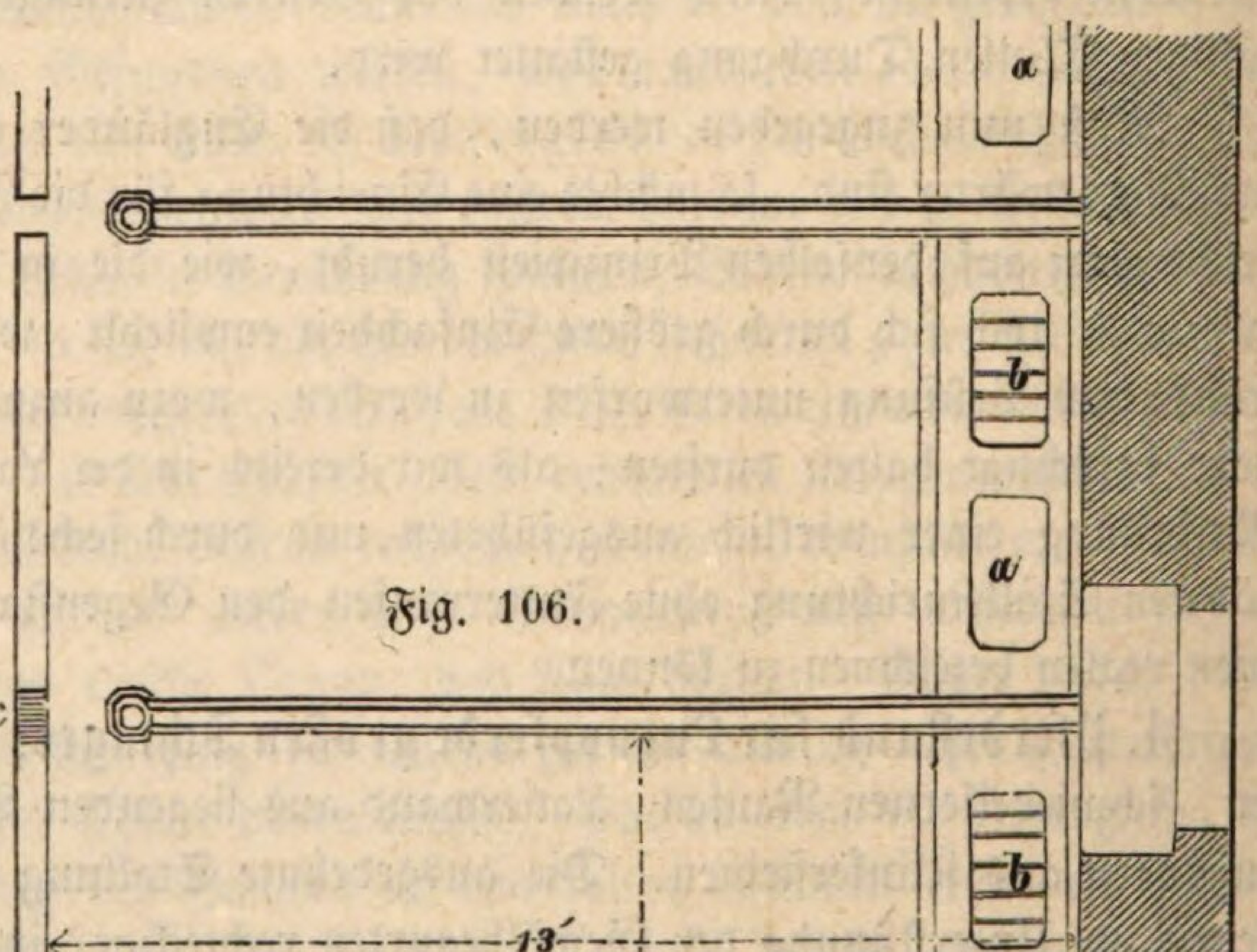


Fig. 106.

stellen, mit der Krippe verbinden zu können. Die Krippenmuschel geben wir in Fig. 110. Der Arm des in Fig. 112 dargestellten Geschirrträgers ist parallel

mit dem Stallgange gerichtet, und es befinden sich, dieser Richtung entsprechend, an den runden Latierpfosten beiderseits Ringe zum Anhängen der Pferde, wenn sie nach dem Anschirren rückwärts so aufgestellt werden, daß sie die Mitte des Standes einnehmen müssen. Die schmiedeisernen Korbraufen haben Sprossen von halbzölligem Rundeisen, welche nach Fig. 113 in konzentrischen Kreisen senkrecht zur Wandfläche geführt und $3^1/_2$ Zoll im Lichten von einander ent-

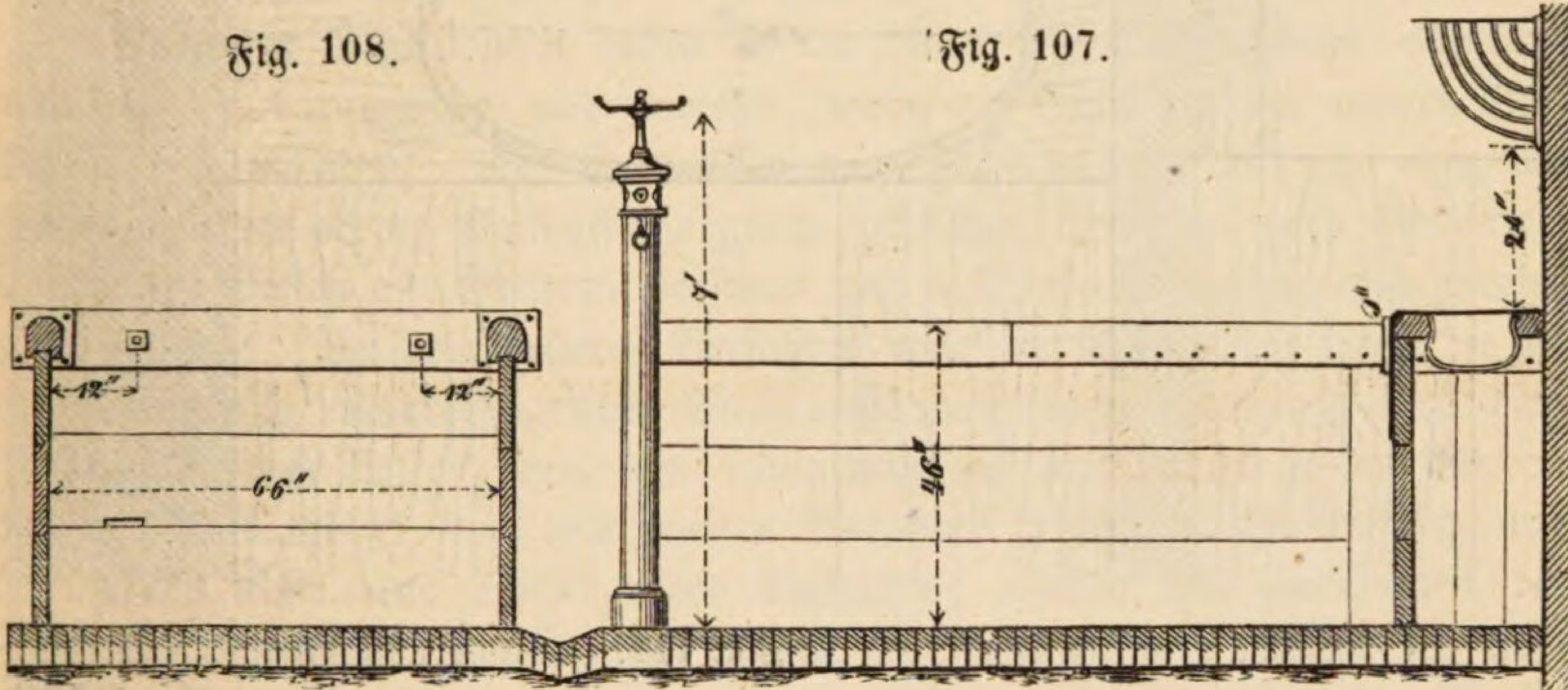


Fig. 108. Fig. 107.

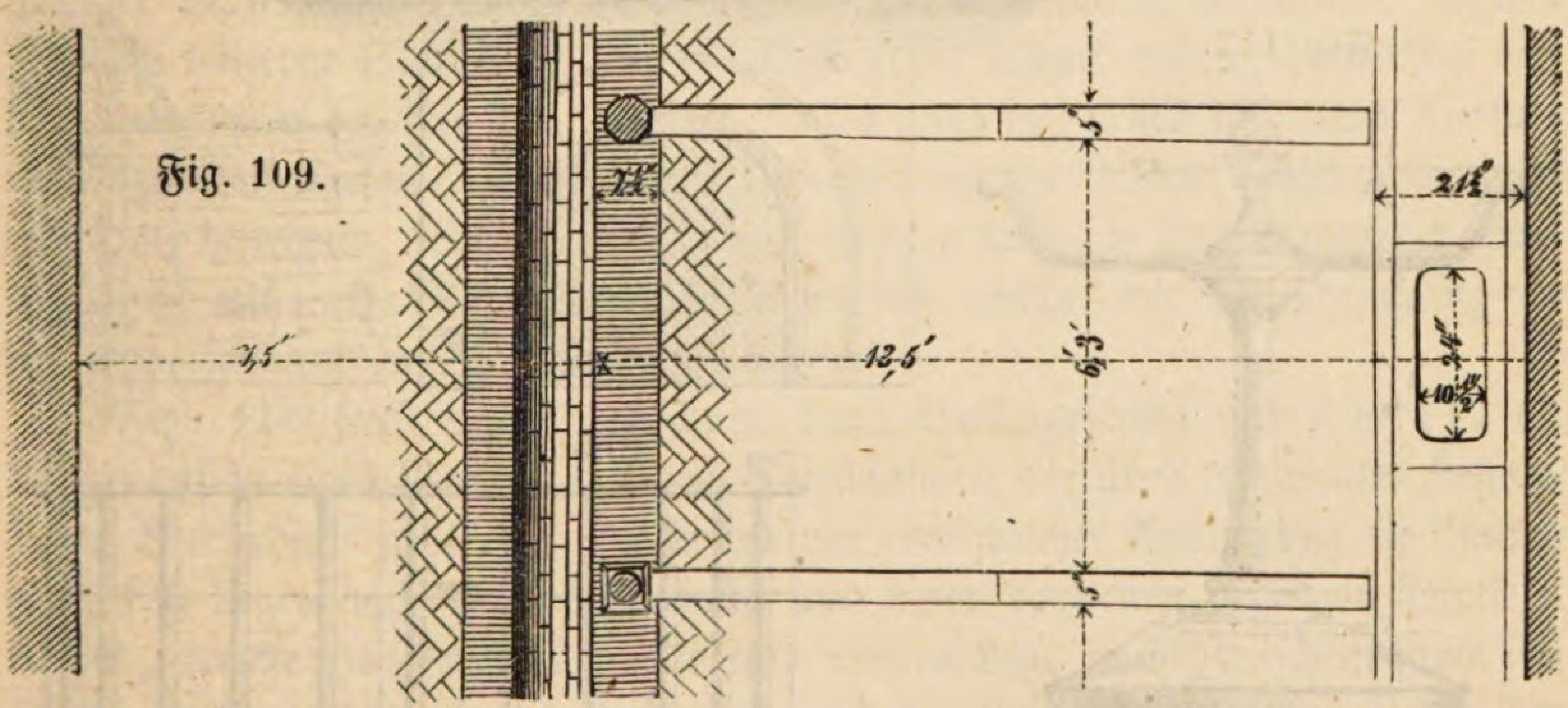


Fig. 109.

fernt sind. Zur Führung der Halfterriemen dienen die bereits beschriebenen Ringe, welche hier aus Porzellan bestehen und durch aufgeschraubte Messingplatten befestigt sind.

Wir glauben hiermit unsere Betrachtungen über die Größenbestimmung der Pferdestände und ihre einzelnen Bestandtheile schließen zu können, um dem Stallraume im Ganzen unsere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Lüftung der Pferdeställe. Die Abführung der warmen Luft und der mit der warmen Luft im Stallraume sich erhebenden Dünste durch Herstellung eines Luftzuges zunächst der Stalldecke vermittelst Oeffnungen in den Umfangs-

Fig. 110.

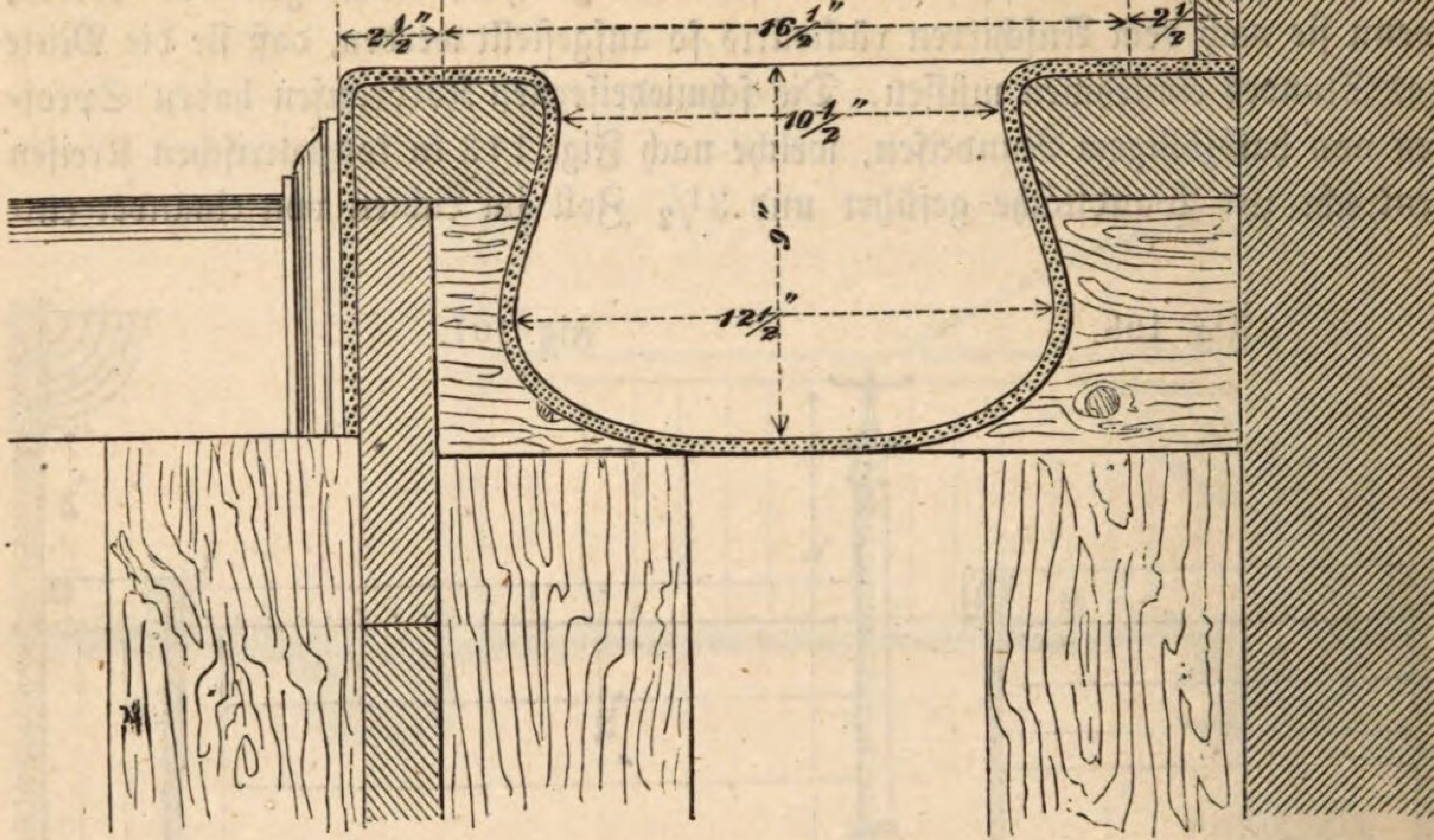


Fig. 111.

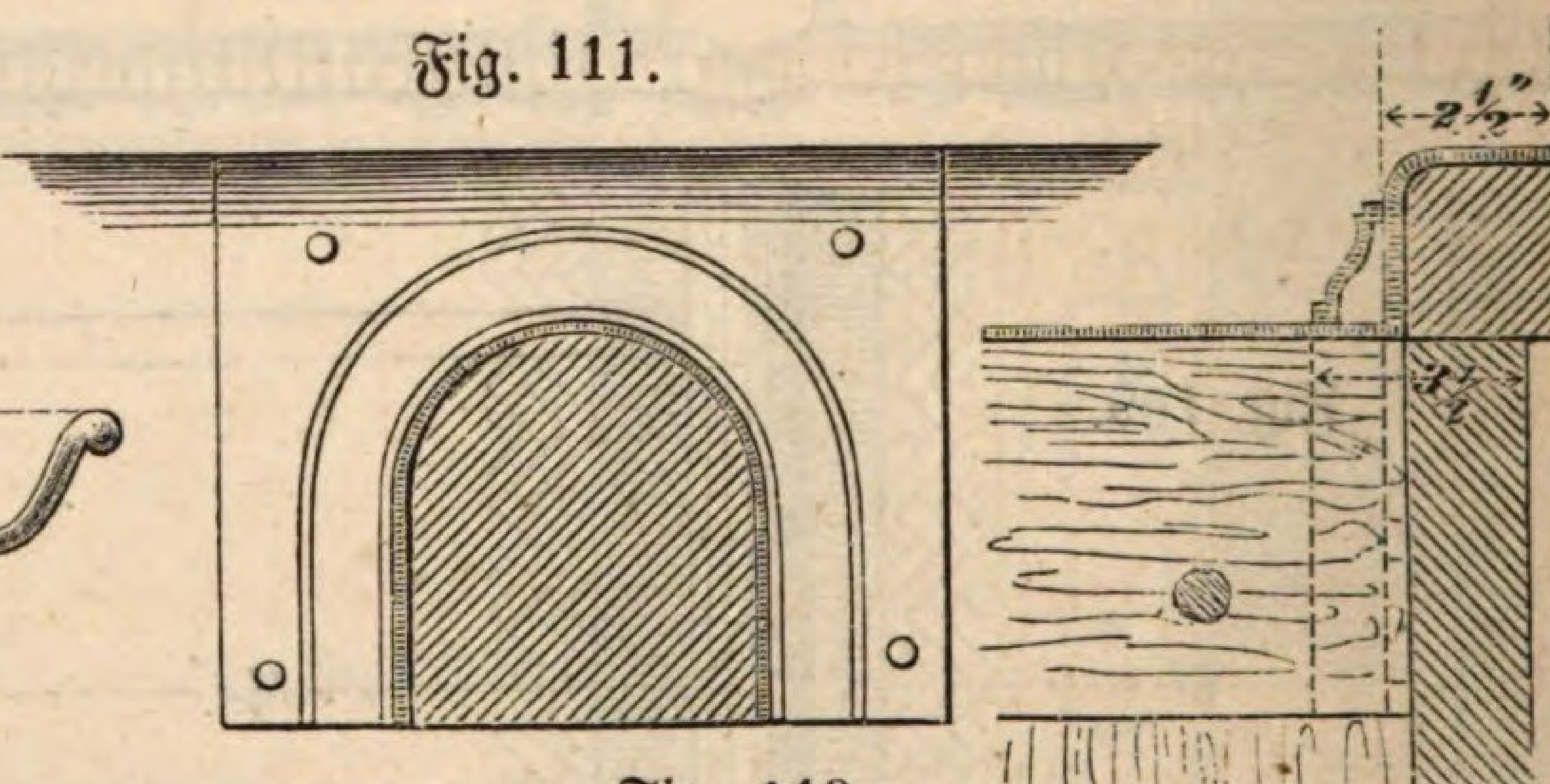


Fig. 112.

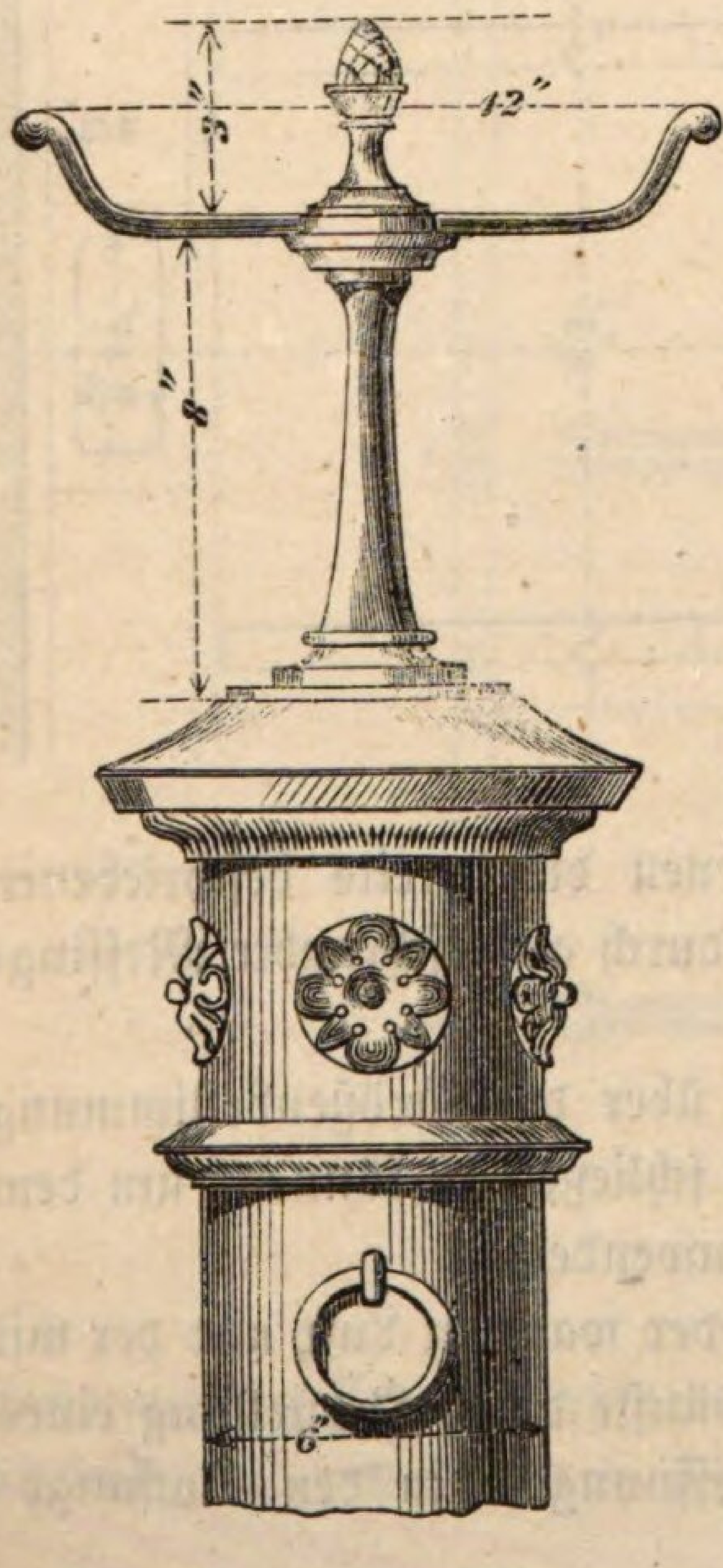
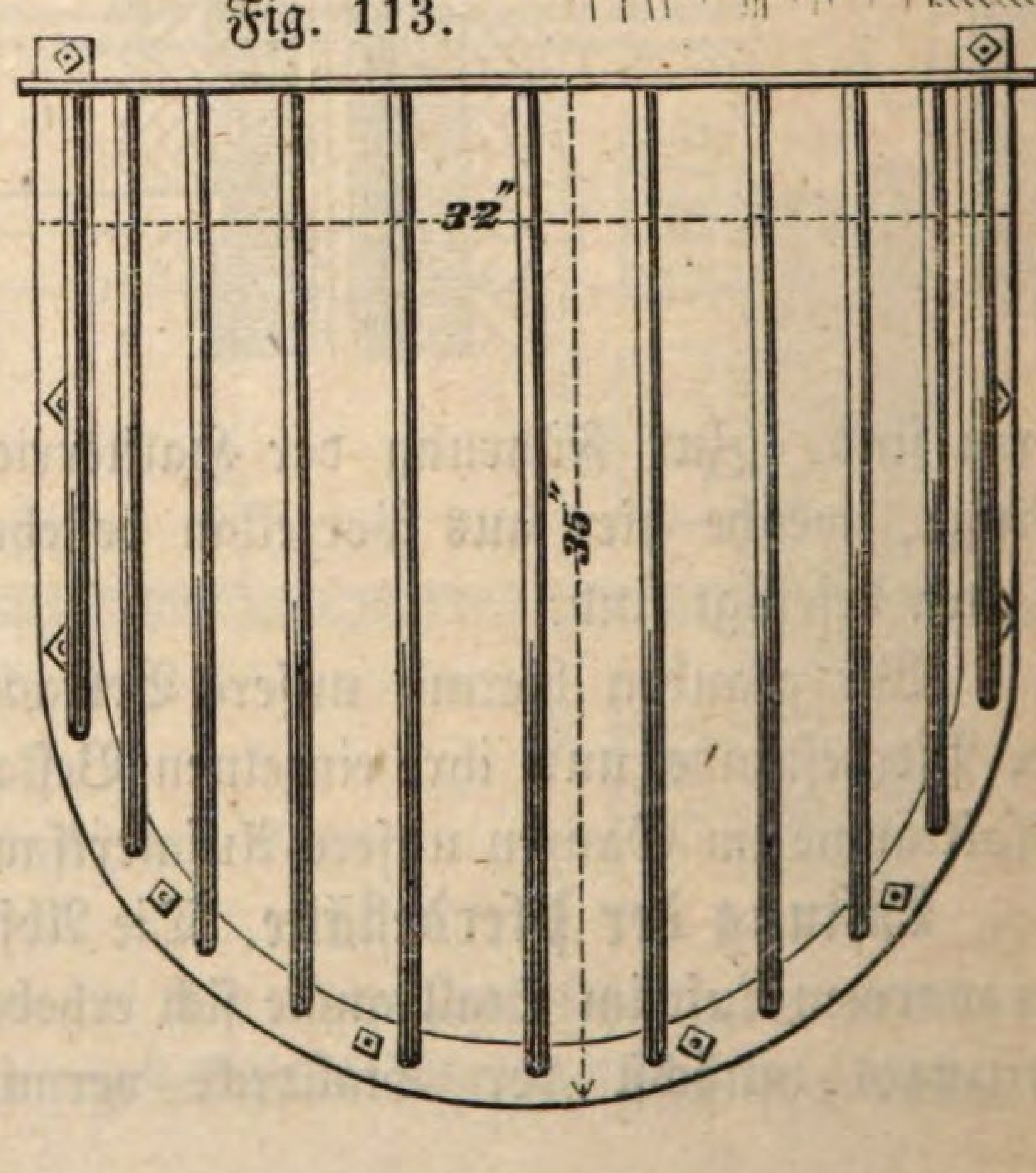


Fig. 113.



mauern wird im Allgemeinen als die Aufgabe betrachtet, welche zur Lüftung der Pferdestallungen gestellt sei, und in den meisten Stallungen ist nur auf diese Art der Lüftung und oft in sehr unzureichender Weise Rücksicht genommen. Diese zur Sommerlüftung angebrachten Züge werden ihrem Zwecke um so vollkommener entsprechen, je näher sie der Decke angebracht sind, und es ist darauf, daß die Stalldünste sich nicht oberhalb der angebrachten Luftzüge ansammeln können, bei der Konstruktion der Stalldecken Rücksicht zu nehmen.

Hölzerne Stalldecken haben in der Regel die Balkengefache entweder nach Fig. 114 ausgestückt und gewickelt, wobei der Lehm mit der untern Balkenfläche gleichkommt, oder sie werden nach Fig. 115 gestückt und oben mit Strohlehm der oberen Balkenfläche gleich gestrichen, oder es wird die untere Fläche der Balken mit Brettern verschalt und auf diese Bretterschalung gerohrt und getüncht. Bei dem ersteren Verfahren wird der Wickellehm durch die sich tropfbar flüssig niederschlagenden Stalldünste stets feucht erhalten, theilt diese Feuchtigkeit dem Balken sowie dem Füllgrunde mit und bewirkt so das Verderben der Balkenhölzer. Bei dem zweiten Verfahren dringen die Stalldünste durch die feinen Risse und Sprünge des Verputzes, theilen ihre Feuchtigkeit den stehenden Luftschichten zwischen den Balken mit, und es wird dadurch ein Stocken der Balkenhölzer sowol, als auch der Bretterschalung veranlaßt. Sollen demnach hölzerne Stalldecken eine möglichst große Dauer haben, so müssen dieselben entweder der Art sein, daß die Balken ganz frei liegen und keine Ausfüllung der Balkengefache, sondern eine Ueberdeckung der Balken, letztere gleichfalls aus Holz bestehend, den Anschluß bildet; oder es muß die Ausfüllung der Balkengefache aus einem Material hergestellt werden, welches der Durchdringung der sich niederschlagenden Stalldünste widersteht.

Fig. 116 stellt den Durchschnitt eines Balkengefaches und Fig. 117 die Längenansicht eines Balkens mit dem Durchschnitte der über den Balken befindlichen Bretterdecke nebst der Stallwand dar, bei welcher Anordnung die Balken ganz frei liegen und deren Bedeckung aus einer doppelten Lage von Brettern besteht, welche zwischen der obern und untern Lage noch Zwischenräume frei lassen, durch welche über den Balken noch die Luft durchstreicht. Ueber der Bretterdecke ist ein Estrich angebracht, welcher das Durchdringen der Stalldünste verhindert. Diese Anordnung, welche in Ungarn allgemein eingeführt ist, sichert den Gebälken die längste Dauer und giebt zugleich Gelegenheit, die Dunstzüge zur Abführung der warmen Luft und zur Herstellung eines scharfen Luftzuges, welcher den Aufenthalt von Ungeziefer an der Stalldecke unmöglich macht, unmittelbar unter der Decke, und zwar in der Zwischenweite der Balkenfelder anbringen zu können. Der Verschluß dieser Dunstzüge kann durch Schieber oder, wie wir dies in den Fig. 116 und 117 angenommen haben, durch Blechklappen hergestellt werden. Sollen die Balkenfelder durch ein Material ausge-

Fig. 114.

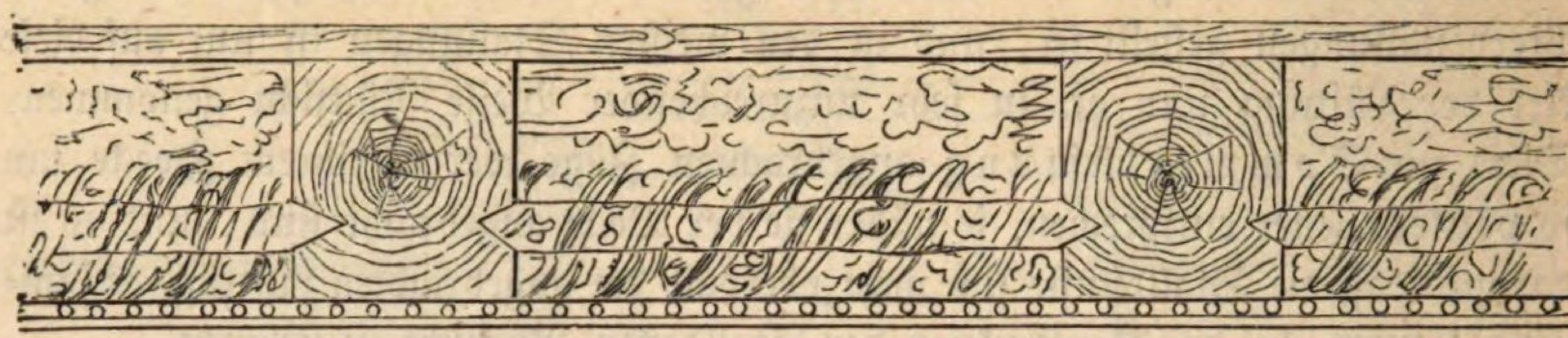


Fig. 115.

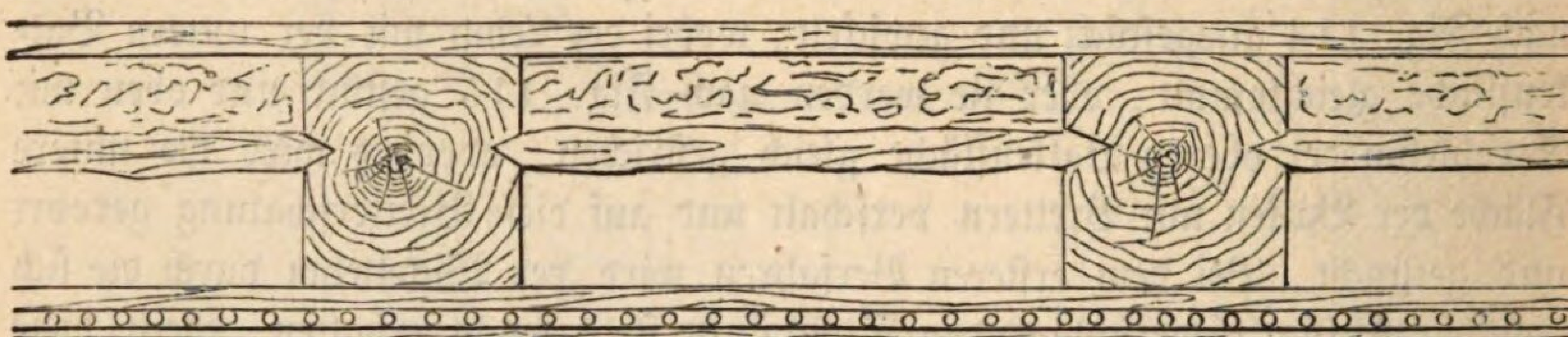


Fig. 116.

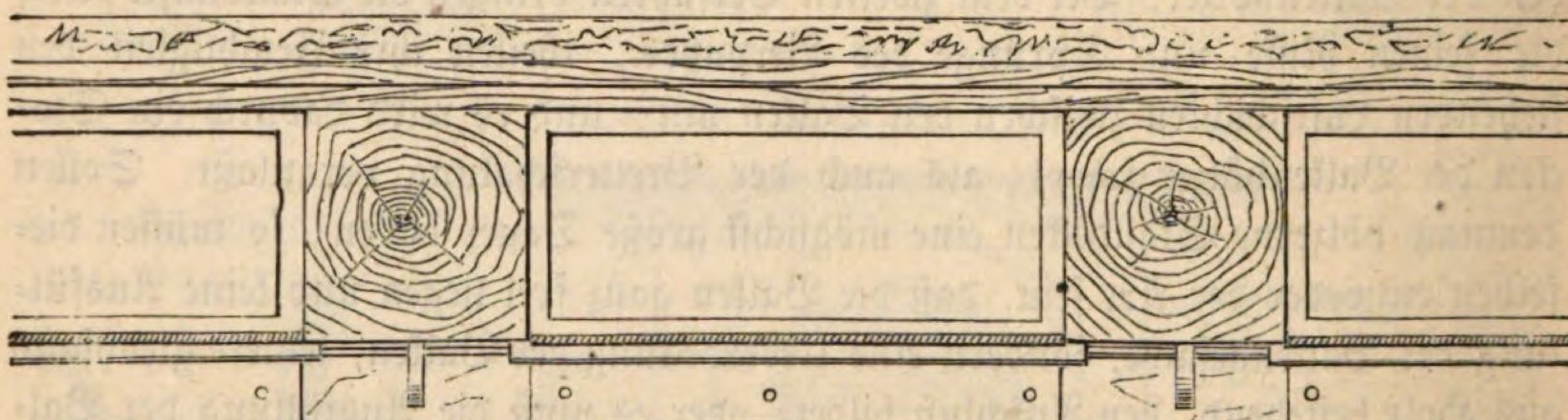
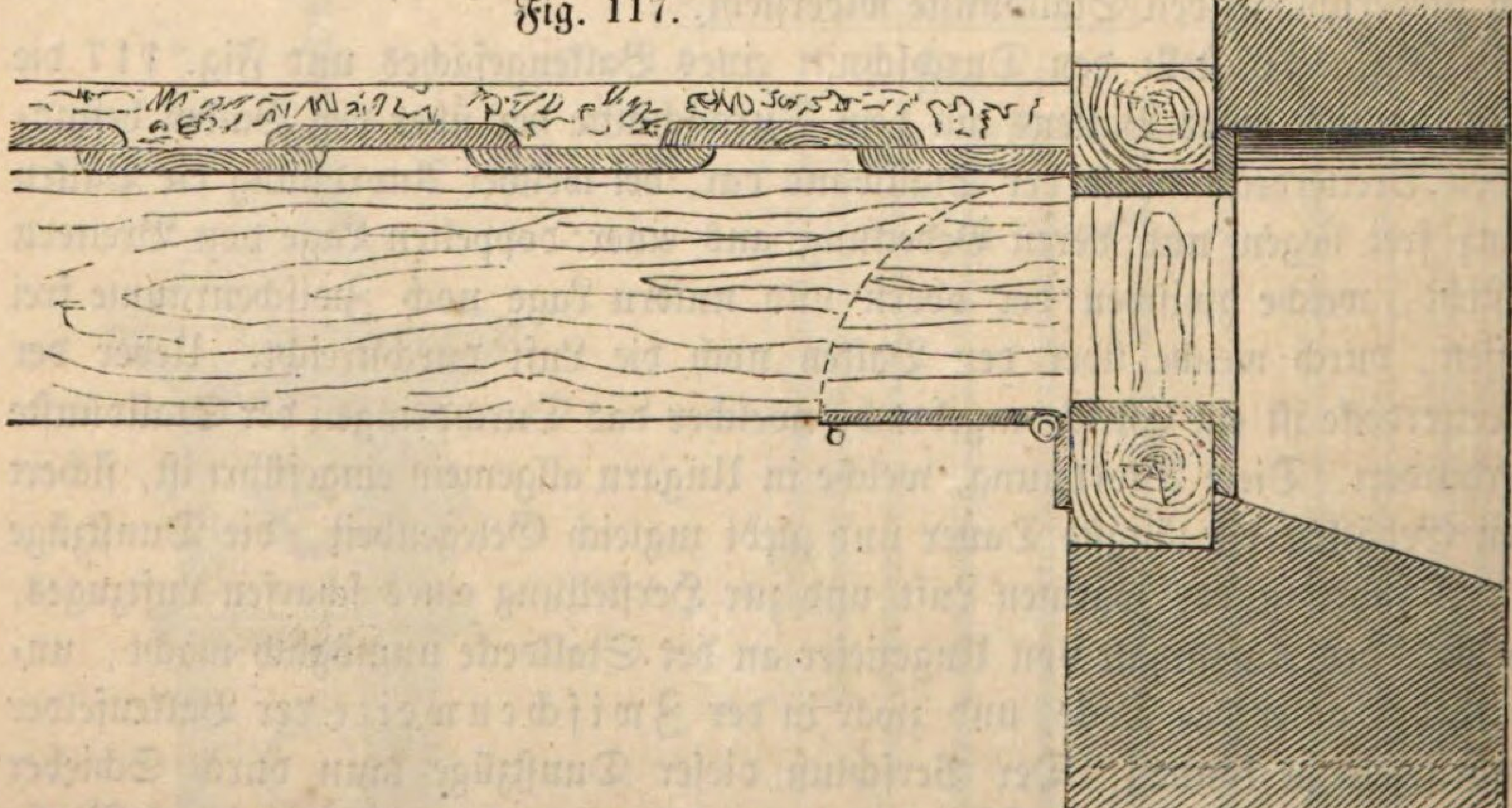


Fig. 117.



spannt werden, welches der Durchdringung der Stalldünste vollkommen widersteht; so kann dies durch die Anwendung von Hohlbacksteinen auf verschiedene Weise bewerkstelligt werden. Das einfachste Verfahren besteht nach Fig. 118, welche den Durchschnitt eines Balkenfaches darstellt, darin, daß die Balken auf ein Dritttheil ihrer Höhe von der untern Kante frei bleiben und daß in entsprechende Nuthen zur Ueberdeckung der Fächer Hohlsteine eingesetzt werden, welche in der Mitte zusammentreffen und in Cement gesetzt werden, zu dessen Aufnahme an beiden Steinen eine Nuth angebracht ist. Der Raum zwischen den einen flachen Bogen bildenden Hohlsteinen und den Oberflächen der Balken wird mit Gußmörtel ausgefüllt und darauf der Fußboden für die Futterräume angebracht. Die Hohlsteine werden im Verbande gegeneinander in Cement gesetzt und in den Stoßfugen mit Cement verstrichen.

Fig. 118.

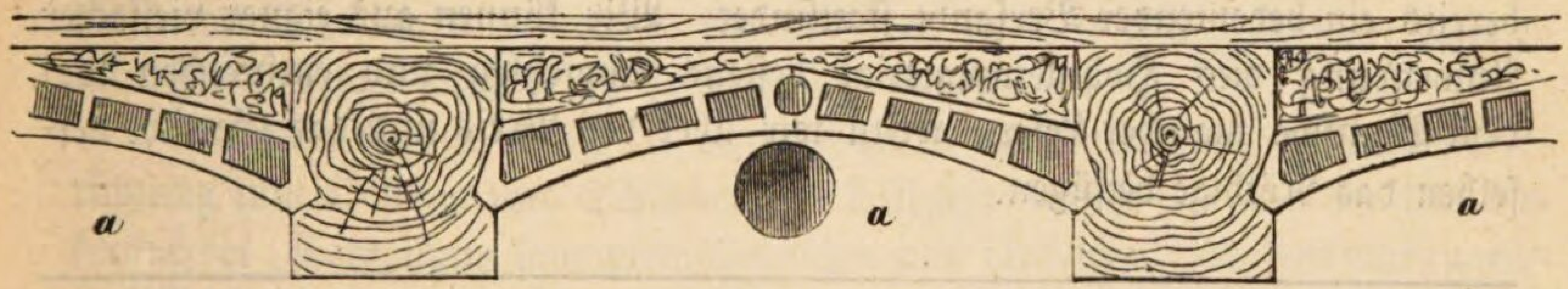
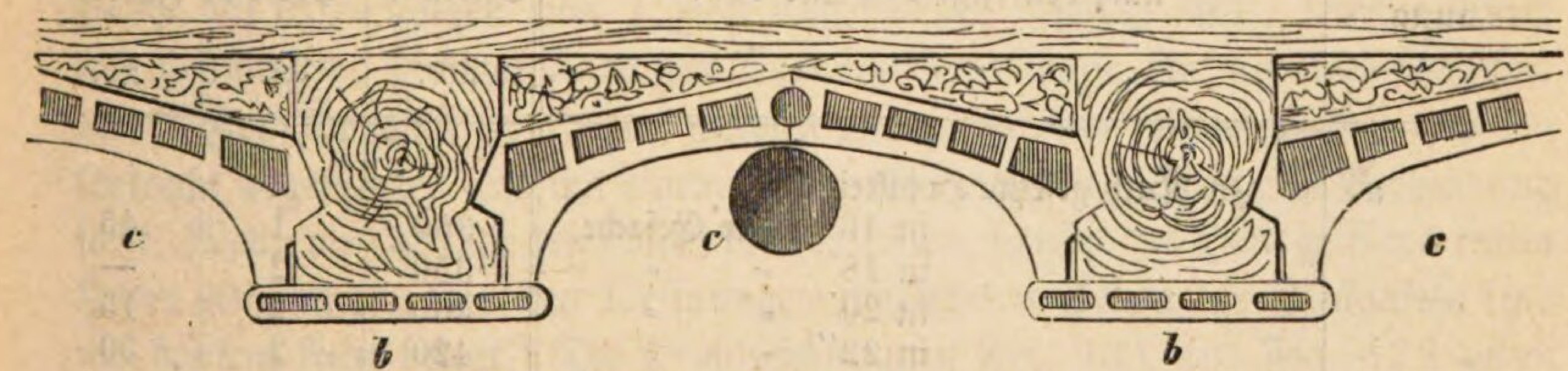


Fig. 119.



Ein weiteres Verfahren besteht nach Fig. 119, welche den Durchschnitt eines Balkenfaches darstellt, darin, daß die zur Ausspannung der Balkenfache ebenfalls in entsprechende Nuthen gesetzten Hohlsteine abwärts bis zur Unterkante der Balken verlängerte Ansätze haben, welche Ansätze durch Hohlplatten gedeckt werden, welche letztere beiderseits über diese Ansätze vorstehen und durch Nägel an die Unterfläche der Balken befestigt sind. Wie die Hohlsteine gegeneinander im Verband gesetzt und in den Fugen mit Cement gestrichen werden, so auch die Fugen zwischen den Ansätzen der Fachsteine und den Balkenplatten nebst den vertieften Nagelköpfen. Der Raum über den Hohlsteinen wird, wie bei dem vorherbeschriebenen Verfahren, mit Gußmörtel und kleinen Steinen ausgefüllt und darauf der Fußboden oder Estrich für die Futterräume über

dem Stalle hergestellt. Auf diese Art mit Sorgfalt ausgeführte Decken gewähren vollständigen Schutz gegen das Durchdringen der Stalldünste und nebenbei einen hohen Grad von Feuersicherheit bei unbedeutender Belastung der Balken. Die Hohlsteine für die in den Fig. 118 und 119 dargestellte Ausfüllung der Balkenfache werden für vier verschiedene Entfernungen der Balken, und zwar von 16 bis 22 Zoll, aus vorzüglichem Thon, überaus dicht und leicht, von dem Ziegeleibesitzer L. Scherrer in Pfungstadt, eine halbe Stunde von der Main-Neckarbahn-Station Eberstadt entfernt, hergestellt und so billig geliefert, daß sie bereits eine ausgedehnte Anwendung finden, und das nicht allein in der Umgegend —, wo jeder Bauer seine Stalldecken auf die in Fig. 118 dargestellte billige Art herstellt, und demselben auch bei Wohngebäuden, Magazinen rc. eben so häufig, des schnellen Austrocknens und der geringen Balkenbelastung wegen, der Vorzug eingeräumt wird, vor dem früher üblich gewesenen Wickeln oder Streichen mit Lehm, — sondern auch im entfernteren Auslande, wohin bereits ein bedeutender Versandt stattfindet. Wir können aus eigner vielfacher Anwendung dies Hohlsteinmaterial bestens empfehlen und entsprechen wol dem Wunsche mancher Leser, wenn wir über den Preis und das Gewicht desselben das Nöthige beifügen.

Bezeichnung	nach den Fig. 118 und 119.	pro 100 Stück.		
		Gewicht.	Preis ab Fabrik.	
		Pfd.	Fl.	Xr.
a.	In Nuth gesetzte Hohlsteine			
	in 16″ weite Gefache	300	1	45
	in 18″ „ „	350	2	—
	in 20″ „ „	400	2	15
	in 22″ „ „	420	2	30
b.	Balkendeckplatten, die Balken 7 bis 8″ breit angenommen	600	3	30
c.	In Nuth gesetzte Hohlsteine mit Ansatz bis zur Unterkante der Balken			
	in 16″ weite Gefache	350	2	—
	in 18″ „ „	380	2	15
	in 20″ „ „	420	2	30
	in 22″ „ „	450	2	45

Die in Nuth gesetzten Hohlsteine haben eine Breite von 5 Zollen, so daß für den laufenden Fuß Balkengefach 4 Stück erforderlich sind, während die Balkendeckplatten eine Länge von 10 Zoll haben und sonach 2 Stück für den laufenden Fuß Balkengefach ausreichen.

Hiernach würde das Material für den laufenden Fuß 22″ weiter Balken-

gefache aus Hohlsteinen a sechs Kreuzer, für den laufenden Fuß gleich weiter Balkengefache aus Hohlsteinen b und c $8^3/_4$ Kreuzer kosten.

Ueberwölbte Ställe. Zur Ueberwölbung von Ställen sind flache Kappengewölbe, aus hohlen Backsteinen hergestellt, um deswillen am geeignetsten, weil sie von allen Gewölben die geringste Höhe in Anspruch nehmen und die Anlage der Dunstzüge bis unter den Scheitel der Gewölbeleibung gestatten.

Wir geben in Fig. 120 den Durchschnitt einer Stallgewölbdecke, deren Gewölbekappen aus hohlen Steinen mit querlaufenden Schichten hergestellt sind und auf schmiedeeisernen, durch Gußeisen-Säulen gestützten Trägern von 7 Zoll Höhe ruhen, welche Träger $12^1/_4$ Fuß weit auseinander liegen. Da die Eisenträger dieser zur Ueberwölbung der Pferde- und Rindviehställe auf der Herzoglich Koburgischen Musterwirthschaft auf dem Kallenberge bei Koburg in Ausführung gebrachten Kappen nicht blos die leichten Gewölbe zu tragen haben, sondern zugleich zur Unterstützung der über den Trägern angeordneten Bundbalken des Dachwerks dienen, so sind dieselben durch je zwei gußeiserne Säulen unterstützt, welche zugleich als Latierpfosten dienen.

Bemerkenswerth ist die in diesen Ställen in Anwendung gebrachte Vorrichtung zum Oeffnen und Schließen der Luftzüge, welche wir aus der 19. Lieferung der „Sammlung landwirthschaftlicher und ländlicher Bau-Ausführungen" von Friedrich Engel entnehmen. Die nächst dem Scheitel der Kappen angebrachten Luftzüge sind 10 Zoll hoch und 8 Zoll breit und werden durch Blechkappen, welche auf Eisenstangen von 1 Zoll Durchmesser befestigt sind, leicht geöffnet und geschlossen, da das Ende der Transmissionsstange ein konisches Rädchen von 4 Zoll Durchmesser trägt, welches mit einem eben solchen Rade, auf der senkrecht abgeführten und mit einem Handgriff versehenen Stange in Verbindung steht. Wenn die Luftzüge geschlossen bleiben sollen, so wird der Handgriff mit einem Haken eingehängt; die den Oeffnungen zugekehrten Seiten der Blechtafeln sind mit starkem Filze belegt. Die Profilzeichnungen Fig. 121 und Fig. 122 geben die Klappen in geöffnetem und geschlossenem Zustande; die Transmissionsstange b, welche unmittelbar unter die Eisenträger der Klappen gelegt ist, giebt der Querschnitt der Gewölbekappe Fig. 120 in der Längenansicht mit Angabe der geöffneten Klappe a, und in Fig. 23 ist die Ansicht der senkrechten Führungsstange mit den konischen Rädchen c und d, sowie dem Handgriffe e, welcher zum Schließen und Oeffnen der Klappen dient, dargestellt.

Was die Ausführung der flachen Kappengewölbe betrifft, so wird es von der Form der Eisenträger abhängen, ob die Gewölbeschichten nach Mollerischem System, gegen die Widerlager querlaufend, oder ob sie auf die übliche Weise parallel mit den Widerlagern laufen. Bestehen nach Fig. 124 die Träger aus doppelten T-Eisen, so werden die Widerlager aus Vollsteinen a hergestellt, welche ihrer Länge nach auf die vortretenden Lappen des Trägers gestellt werden, und


Fig. 120.

Fig. 123.

Fig. 122.

Fig. 121.

die Schichten können quer gegen die Widerlager nach Mollerischem System geführt werden, so daß die Wölbsteine die Form des Segmentbogens erhalten. Derartige Hohlsteine b von 10 Zoll Länge, 5 Zoll Höhe und 3 Zoll Dicke wiegen pro 100 Stück 420 Pfd. und kosten bei Scherrer 2 Fl.

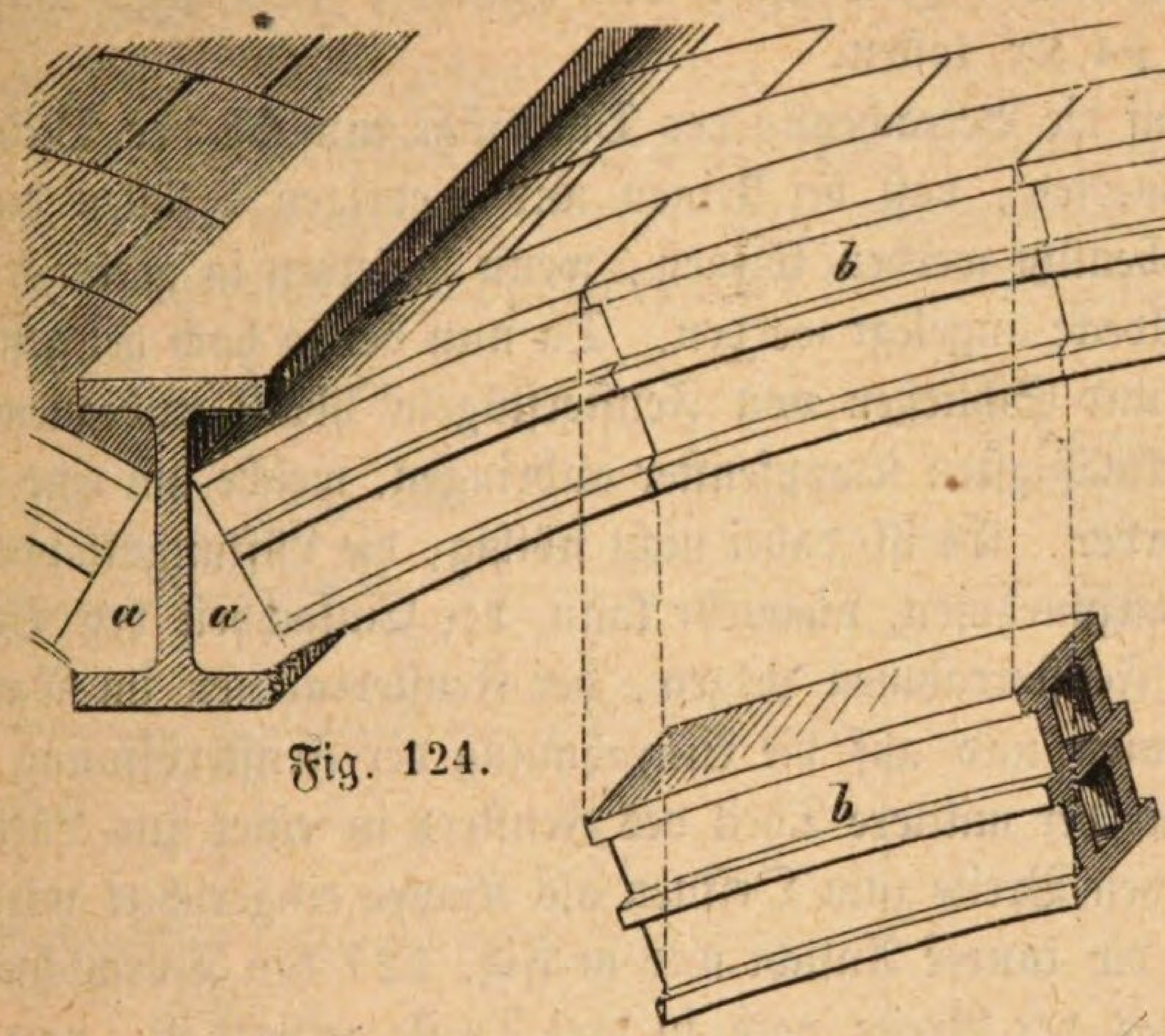


Fig. 124.

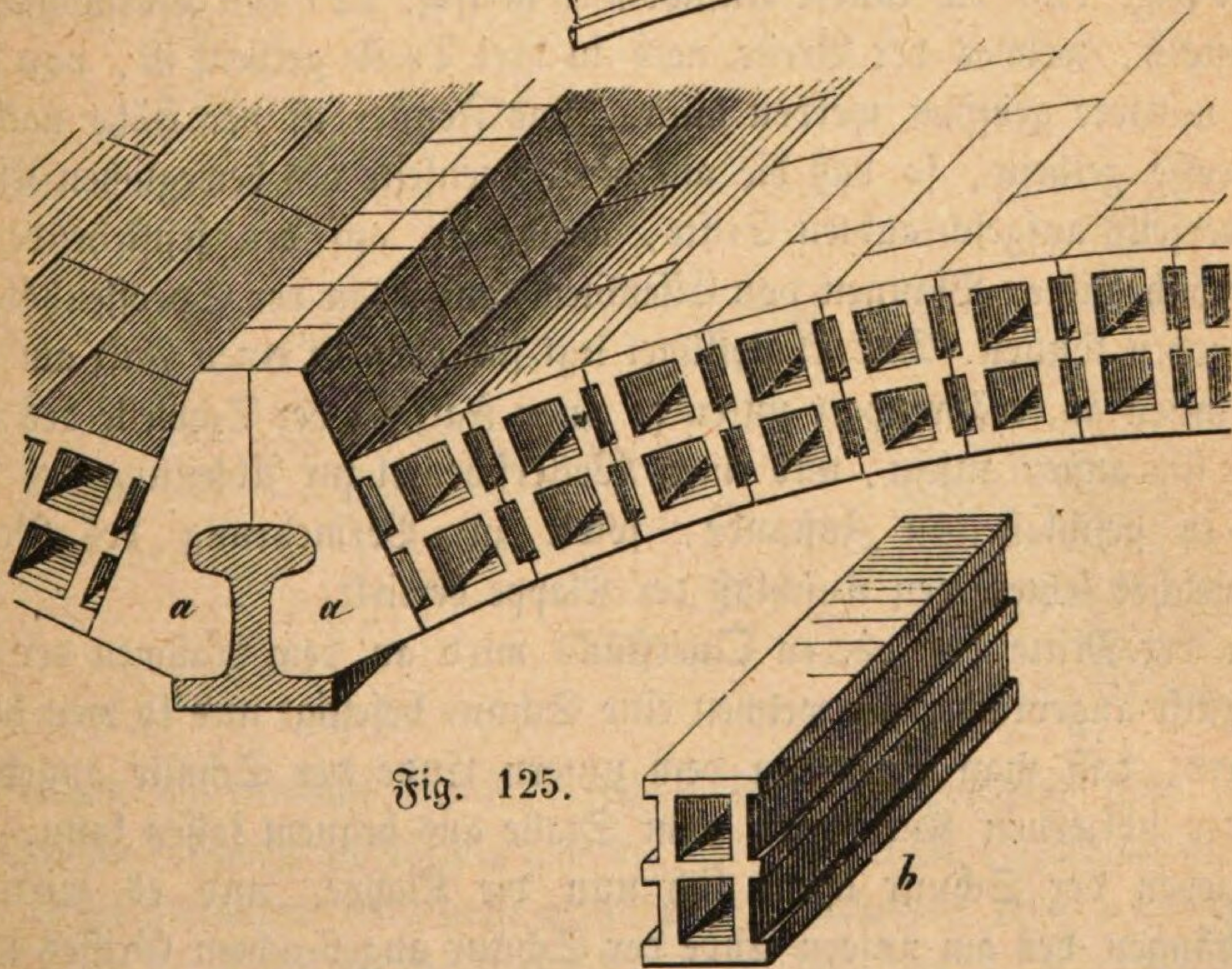


Fig. 125.

Werden dagegen, wie dies der großen Billigkeit wegen jetzt häufig Anwendung findet, zu den Trägern abgängige Eisenbahnschienen verwendet, so bestehen nach Fig. 125 die Widerlager aus Vollsteinen a a, welche die Schiene umfassen und senkrecht an einander gemauert, sonach gerollt sind, und es müssen zur

Herstellung eines guten Verbandes die Gewölbeschichten der Länge nach laufen und bestehen aus geraden Hohlsteinen b. Die nach dem Profile der Main-Neckarbahn-Schienen geformten vollen Widerlagsteine wiegen das Hundert 350 Pfd. und kosten 1 Fl. 15 Kr., während die hohlen Wölbsteine b von 10 Zoll Länge, 5 Zoll Breite und 3 Zoll Dicke das Hundert 420 Pfd. wiegen und bei Scherrer 1 Fl. 54 Kr. kosten.

Kehren wir auf die Betrachtung der Dunstzüge zunächst der Decke zurück, so haben wir zu bemerken, daß bei kleinen und niedrigen Ställen die Stallfenster zur Lüftung benützt werden können, wenn dieselben in geringer Entfernung von der Stalldecke angelegt werden. Da nun bei so hoch gelegenen Fenstern das Oeffnen und Schließen von Fensterflügeln höchst unbequem ist, so wird man am zweckmäßigsten Klappfenster anbringen, welche um eine horizontale Axe bewegt werden. Es ist dabei nicht nöthig, die Lüftungsklappe auf die ganze Fensterbreite anzunehmen, vielmehr kann, der Einfachheit des Beschlages und der Dauer der Fensterrahmen wegen, der Fensterrahmen im Ganzen als feststehend angenommen und auf die Einrahmung der Fensteröffnung befestigt werden, während nur der mittlere Theil des Fensters in einer zur Lüftung der Stallung ausreichenden Breite zum Oeffnen als Klappe eingerichtet wird. Wir geben in Fig. 126 die innere Ansicht und in Fig. 127 den Durchschnitt eines Stallfensters, welches der Breite nach in drei Theile getheilt ist, von welchen nur der mittlere geöffnet werden kann. Das Fenster ist der Höhe nach durch eine Sprosse getheilt, so daß die auf der Innenseite des beweglichen Klappflügels beiderseits aufgeschraubten Stifte, welche in, auf den feststehenden Rahmen aufgeschraubten Pfannen von Eisenblech laufen, in der Sprossenhöhe angebracht werden können. Der Klappflügel legt sich oben in einen Falz am Futterrahmen innen an, während er unten in einen Falz an der Schwelle des Futterrahmens sich außen anlegt, und einen Wetterschenkel zur Ableitung des Regenwassers in geschlossenem Zustande, sowie zur Vermehrung des Gewichtes erhält, welches letztere den Anschluß der Klappe bewirkt.

In der Mitte des oberen Querstücks wird an dem Rahmen der Klappe ein Ringstift angebracht, an welchen eine Schnur befestigt und so weit herabgeführt wird, daß man einen an dem untern Ende der Schnur angebrachten Ring oder hölzernen Knebelgriff vom Stalle aus bequem fassen kann. Durch das Anziehen der Schnur öffnet sich nun die Klappe, und es wird durch das Einhängen des am untern Ende der Schnur angebrachten Griffes in einen Stift oder Haken die Klappe in geöffnetem Zustande erhalten, wogegen sie beim Lösen des Handgriffes von selbst wieder sich schließt. Zur Verhinderung des Einregnens wird die Klappe nur so weit geöffnet, daß sie eine geneigte Lage einnimmt, wie wir dies in dem Durchschnitte Fig. 127 punktirt angegeben haben. Um einen möglichst fugendichten Anschluß zu erlangen, deckt man die

offenen Fugen des innen sich vorlegenden oberen Theils und des außen sich vorlegenden unteren Theiles der senkrechten Rahmstücke der Klappen mit aufgeschraubten eisernen Schlagleisten. Die feststehenden Fensterrahmen aus Gußeisen, die Rahmen der Klappen aber aus Schmiedeisen herzustellen, empfiehlt sich für bessere Stallungen von einigem Umfange, wogegen wir in kleineren Stallungen es vortheilhafter gefunden haben, die ganzen Fenster aus gezogenen Winkel- oder Sprosseneisen herzustellen. Für gewöhnliche Ställe haben wir hölzerne Rahmen bei unserer Beschreibung angenommen, weil diese auf dem Lande mit den geringsten Kosten von jedem Glaser hergestellt werden können.

Fig. 126.

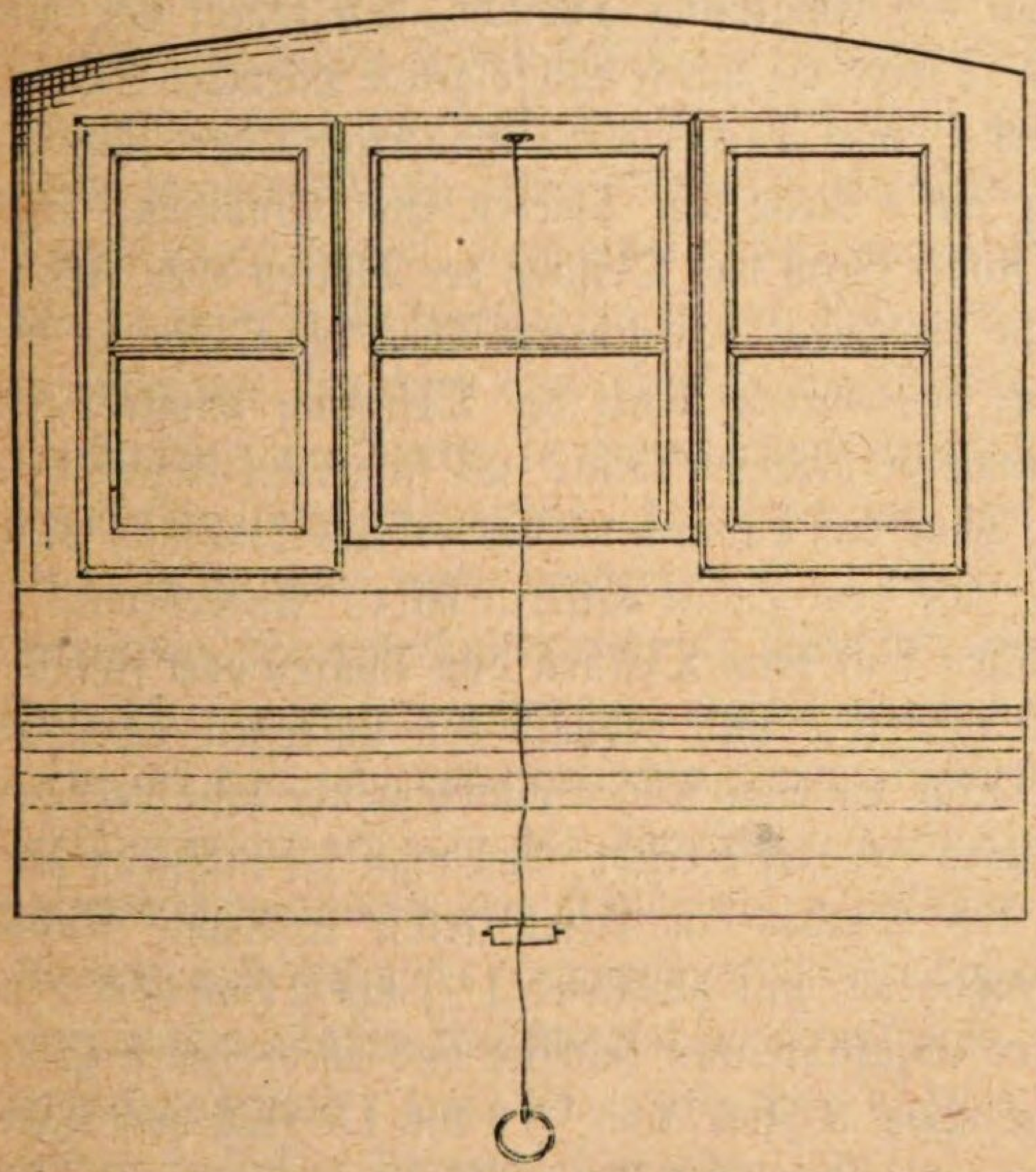
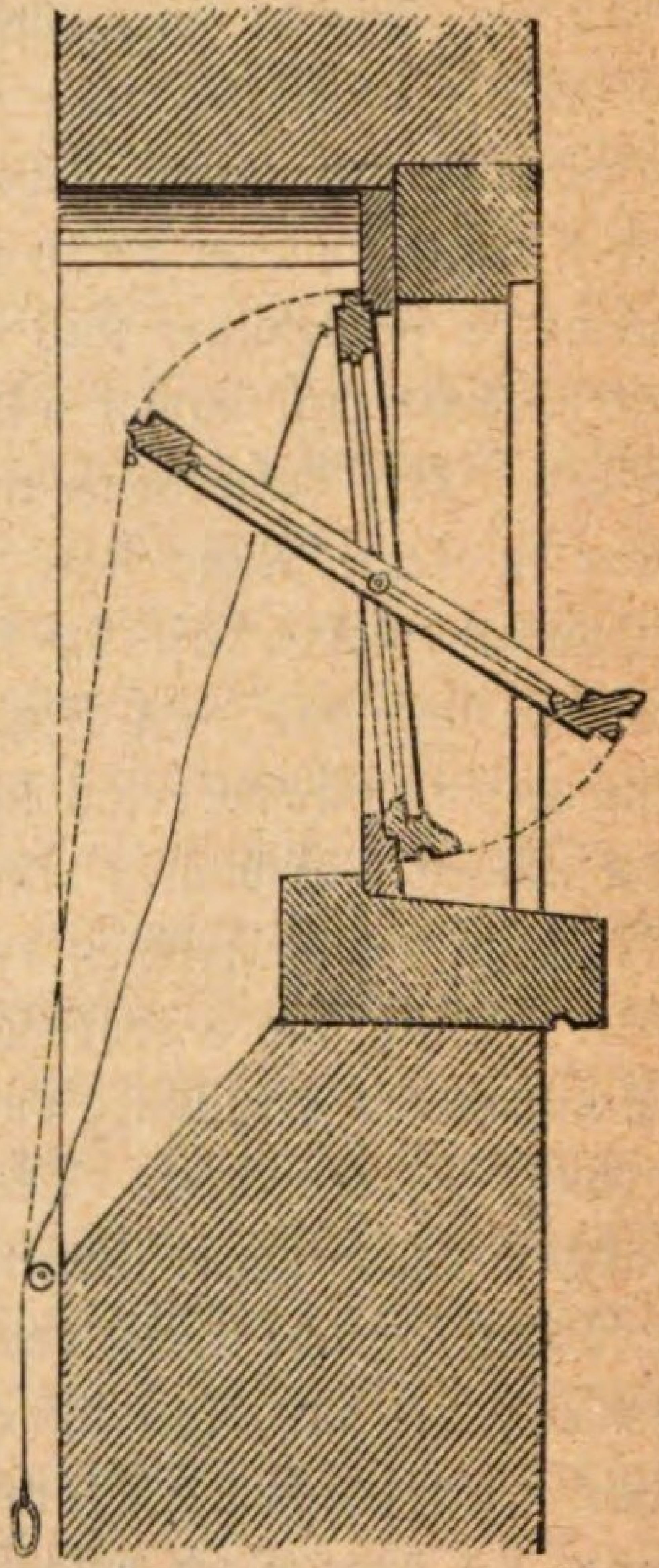


Fig. 127.



Können die zunächst der Stalldecke befindlichen Luftzüge nicht an gegenüberstehenden Wänden angebracht werden, so läßt sich ein Luftabzug nach Außen auf die Weise herstellen, daß man unter dem Stallboden oder von Außen auf der Höhe des Stallbodens Luftkanäle bis zu der Stallwand, welche keine Durchbrechungen nach Außen erhalten darf, führt, diese Kanäle senkrecht in der Mauer fortsetzt und zunächst der Stalldecke ausmünden läßt. Die aus diesen Kanälen strömende kalte Luft verdrängt die warme Stallluft durch die gegenüber befindlichen Oeffnungen in's Freie.

Es leuchtet ein, daß die besprochenen Dunstzüge zur Abführung der war-

men Stallluft zunächst der Decke im Winter, wo die Erhaltung der Stallwärme, zumal in großen und hohen Stallungen, oft kaum in dem Grade zu erreichen ist, wie es das Wohlbefinden der Thiere erfordert, nicht offen gehalten werden können und dürfen. Findet demnach bei geschlossenen Luftzügen keine Abführung der erwärmten und durch Erwärmung leichter gewordenen und sich bis zur Decke erhebenden Stallluft statt, so wird sich dieselbe dadurch, daß die wärmsten Luftschichten zunächst der Decke sich befinden, durch Abgabe der Wärme an Decke und Wände schwerer werdend, abwärts bewegen und durch nachdringende wärmere und deshalb leichtere und ausgedehnte Schichten verdrängt und in einen steten Kreislauf versetzt werden. Dadurch wird dieselbe Luft, welche bereits von den Thieren eingeathmet war, durch das Ausathmen wieder mit der andern Stallluft in Verbindung gebracht, mit den durch die Körperwärme der Thiere gleichfalls erwärmten Schichten der Umgebung gemischt. Sie erhebt sich, sinkt aber erkaltet wieder herab und so wird die durch nachfolgende wärmere Schichten abwärts verdrängte und bereits eines Theils ihres Sauerstoffs beraubte und verdorbene Luft immer wieder auf's Neue den Thieren zum Einathmen zugeführt. Eine Lufterneuerung findet durch das Oeffnen der Thüren oder Fenster nur in dem Maße statt, als die durch den untern Theil der Oeffnung einströmende kalte Luft die durch den oberen Theil der Oeffnung ausströmende warme Luft aus dem Stallraume verdrängen kann. Es findet bei diesem Vorgange ein Wärmeverlust statt, ohne daß dadurch die verdorbene Stallluft, welche die untersten Schichten bildet, aus dem Stalle entfernt wird. Anders wird die Wirkung der einströmenden kalten Luft beim Oeffnen von Thüren oder Fenstern sein, wenn die verdorbene, schwerere und deshalb den untersten Theil des Stallraumes erfüllende Luft durch die von Außen einströmende kalte Luft verdrängt werden kann. Dies wird dadurch erreicht, daß man bei massiven Umfangs- oder Scheidemauern des Stalles in diesen selbst senkrechte Kanäle anbringt, welche nächst dem Fußboden, und höchstens $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß über demselben, die zur Aufnahme der abzuführenden kälteren und verdorbenen Stallluft erforderlichen Oeffnungen etwa 8 Zoll breit, 10 bis 15 Zoll hoch haben und, bis über Dach aufgeführt, die Luft in's Freie ableiten. Sind nun die, zunächst der Decke angebrachten Luftzüge, sowie Thüren und Fenster geschlossen, so wird allein schon durch die Spannung der in dem oberen Theil des Stallraums befindlichen warmen und durch Erwärmung sich ausdehnenden Luft eine Abführung der kälteren Luft durch die zunächst dem Fußboden angebrachten Oeffnungen der senkrechten Kanäle stattfinden, und es wird diese Abführung durch das Oeffnen der Thüren verstärkt, indem die eindringende kalte Luft das Volumen der im Stallraum befindlichen Luft vergrößert, welches Volumen nun durch Erwärmung die Spannung der im oberen Stallraum befindlichen warmen Luft vermehrt.

Wir haben bei der Einrichtung eines Stalles für drei Pferde zwei solcher Abzugskanäle für die verdorbene Stallluft in der Scheidemauer angebracht, welche als cylindrische Rohre von 7 Zoll Durchmesser in der Gestalt unbesteigbarer Schornsteine über Dach geführt sind und sich vollkommen bewährt haben. Damit die Wasser und ammoniakhaltigen Stalldünste nicht zerstörend auf das Mauerwerk einwirken, sind diese Kanäle mit glasirten Thonröhren ausgefüttert und die Einmündungsöffnung besteht aus einem Knierohr aus derselben Masse mit einem breiten Rande.

Ueber die Resultate ähnlicher für einen Rindviehstall zur Aufstellung von 110 Stück Vieh projektirten Dunstabzüge fehlen uns bis jetzt die Nachrichten, doch hatten wir Gelegenheit, uns davon zu überzeugen, daß ein sehr niedriger Rindviehstall, welcher früher im Winter wegen seiner überhitzten verdorbenen Stallluft verrufen war, zu einem gesunden Stalle umgeschaffen wurde durch das Anbringen von Dunstabzügen vorerwähnter Art, welche, da der Stallbau Fachwerkwände hatte, aus Brettern hergestellt wurden und sich von den noch häufig in Anwendung kommenden an der Decke angebrachten Dunstzügen nur dadurch unterschieden, daß die Oeffnungen zur Abführung der Stalldünste sich nicht an der Stalldecke, sondern in der Nähe des Fußbodens befanden. Da nun derartige aus Brettern oder Bohlen hergestellte Dunstabzüge zur Reinhaltung der Stallluft im Winter in jedem Stalle angebracht werden können und erhebliche Kosten nicht verursachen, so dürfen wir uns der Hoffnung hingeben, daß unsere Hinweisung dazu beitragen werde, einem Gegenstande von nicht geringer Bedeutung für den Landwirth die Aufmerksamkeit zuzuwenden, welche er in Anspruch zu nehmen verdient, damit durch ausgedehnte Versuche festgestellt werde, ob das auf einem einfachen Gesetze beruhende Prinzip dieser Stalllüftung im Winter sich überall bewährt hat. Nach unserm Dafürhalten könnte das Ammoniak der nächst dem Fußboden befindlichen Stalldünste bei diesen Dunstabzügen auch dadurch gewonnen werden, daß man Gefäße mit kaltem Wasser vor den Einmündungsöffnungen der Dunstzüge aufstellt und diese Oeffnungen darnach einrichtet, daß die abziehenden Dünste über die Wasserfläche streichen und an diese das Ammoniak abgeben.

Vierter Abschnitt.

Von den Rindviehställen.

Was wir über die Lage der Pferdestallgebäude nach den Himmelsgegenden angeführt haben, ist in gleicher Weise bei den Rindviehstallgebäuden zu berücksichtigen, ebenso müssen die Stallräume für Rindvieh im Allgemeinen denselben Anforderungen, welche bezüglich der Gesundheit an Pferdeställe gestellt wurden, entsprechen und wie diese möglichst trocken und so eingerichtet sein, daß im Sommer durch Abführung der erwärmten Stallluft und Zuführung frischer atmosphärischer Luft der Stall kühl, im Winter dagegen durch Erhaltung der erwärmten und Abführung der kälteren und verdorbenen Stallluft der Stall warm erhalten wird, und zwar ohne daß durch die so nothwendige Lüftung der Stallräume die Thiere einem nachtheiligen Luftzuge ausgesetzt werden. Die Höhe der Rindviehställe kann bei einer gleichen Anzahl von darin aufzustellenden Thieren geringer als bei Pferdeställen angenommen werden, weil das Rindvieh, in Folge der mehr nassen Fütterung, bei geringerer Ausdünstung weniger Wärme an die Stallluft abgiebt, und aus demselben Grunde können die Luftzüge zur Abführung der kälteren Stallluft im Winter in geringerer Ausdehnung angebracht werden. Die Dunstzüge zunächst der Decke, welche zur Abführung der warmen Stallluft im Sommer und zur Herstellung eines scharfen Luftzuges zur Beseitigung des Ungeziefers dienen, können in ausgedehnter Weise angebracht, müssen aber, wie bei den Pferdeställen, im Winter gut geschlossen werden.

Eintheilung der Rindviehställe. Bei kleinen und mittleren Wirthschaften sind die Rindviehställe meist der Art, daß Ochsen, Kühe, Rinder und Kälber in einem Stalle untergebracht werden, auf großen Gütern dagegen werden für jede Gattung des Rindviehes besondere Ställe eingerichtet. Wie nun für jede besondere Viehgattung als: Ochsen, Kühe, Rinder und Kälber, die Größe der Stände verschieden sein muß, so ist dies auch bei zweckmäßig

eingerichteten Ställen hinsichtlich der Höhe der Ställe der Fall, indem die Erwärmung der Ställe, je nach der Größe und Anzahl, sowie nach der Fütterung der Thiere, nothwendig eine verschiedene sein wird. Das Unterscheidende der Ställe für die verschiedenen Arten von Rindvieh besteht jedoch nur in der verschiedenen Größe der Stände.

Aufstellung des Rindviehes. Hinsichtlich der Raumersparniß wird nach unserm Dafürhalten die zweckmäßigste Aufstellung des Rindviehs die sein, daß man nach der Tiefe des Stallbaues die einzelnen Ställe für je eine oder zwei Reihen der mit den Köpfen gegen die Scheidewände aufgestellten Thiere abtheilt, so daß für eine oder zwei Reihen nur ein Ausmistegang erforderlich ist. Die Fütterung des Viehes ist bei dieser Aufstellung allerdings nicht bequem und es fehlt für größere Stallungen die so wünschenswerthe Uebersichtlichkeit des ganzen Rindviehstandes; für kleinere Stallungen dagegen empfiehlt sich diese Aufstellung aus folgenden Gründen, und zwar:

1. wird erheblich an Raum und in selbem Verhältniß an Bau- und Unterhaltungskosten gespart;

2. ist das mit den Köpfen gegen die Wand aufgestellte Vieh weniger der Beunruhigung ausgesetzt;

3. können, da die Thiere mehr für sich abgeschlossen sind und nicht von gegenüberstehenden Thieren angehaucht werden, entstehende Krankheiten leicht entdeckt und demnach kann ihrer Verbreitung besser entgegengewirkt werden;

4. ist es leichter ausführbar, in einem und demselben Stalle einzelne Stück Vieh besonders zu füttern und zu tränken;

5. erscheint das Vieh, vom Hintertheile aus gesehen, auf dem erhöhten und ansteigenden Stande vortheilhafter;

6. ist die Ausmistung ungemein erleichtert und der Transport des Düngers auf die Miststätte ist der kürzeste;

7. müssen die einzelnen Stallabtheilungen nicht so hoch werden als ein großer, zur Aufstellung des ganzen Rindviehstandes bestimmter Stall;

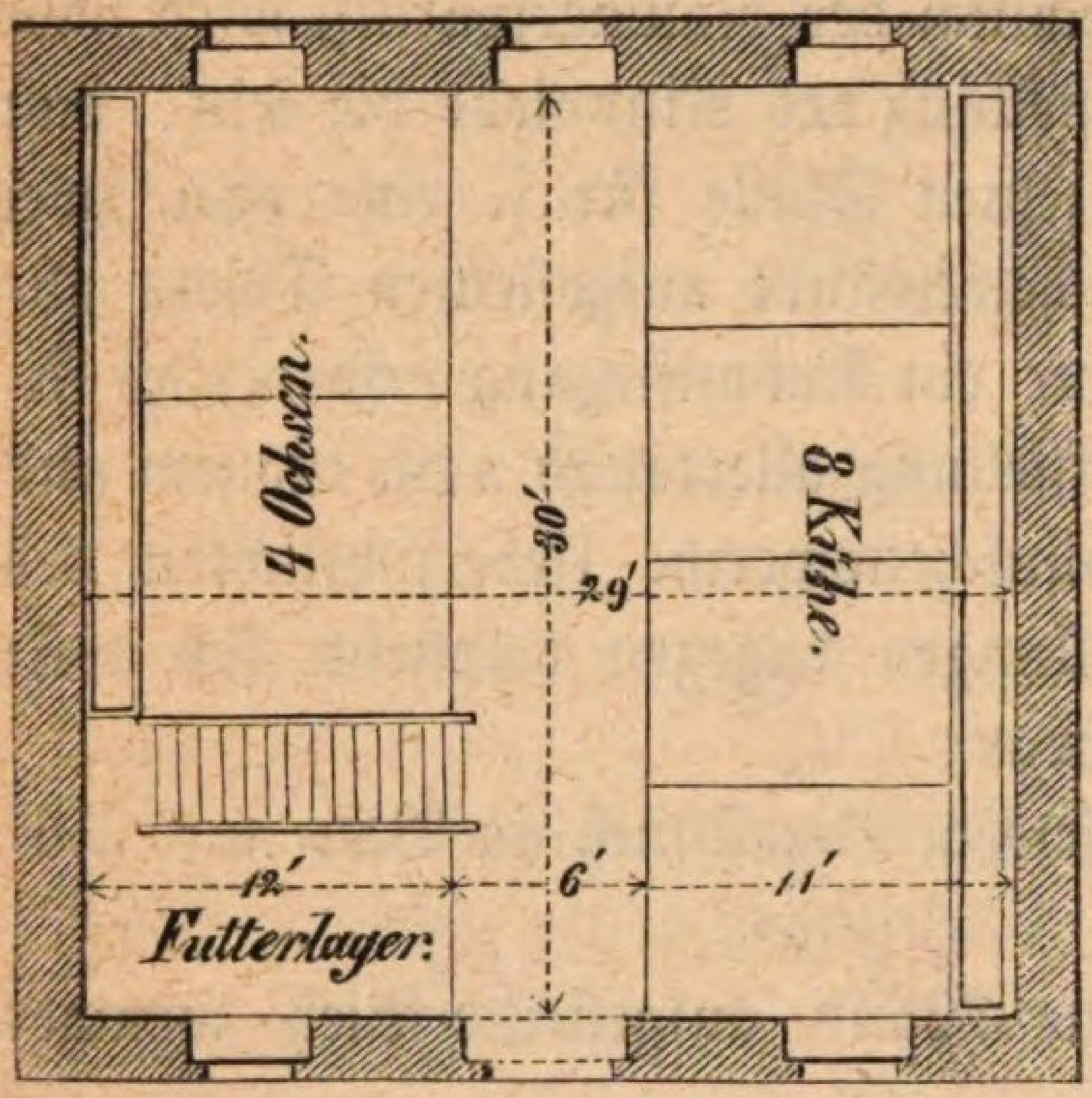
8. ist Ordnung und Reinlichkeit in den einzelnen Ställen besser zu erhalten als in großen Stallungen, wo mehrere Dienstboten bei der Pflege der Thiere zusammenwirken müssen;

9. können die Futterlagen zur Aufnahme des Grünfutters im Sommer, sowie zur Zubereitung des Brühfutters im Winter, am zweckmäßigsten so angelegt werden, daß sie von den Stallungen durch Scheidewände abgeschlossen und nur durch Thüren mit denselben verbunden sind und mitten zwischen den Stallabtheilungen liegen.

Ein Stall für 8 Kühe und 4 Ochsen würde nach Fig. 128 bei 30 Fuß Tiefe und 29 Fuß Breite im Lichten eine ausreichende Größe haben und dabei noch ein geräumiges Futterlager mit der Treppe nach dem Futterboden erhalten,

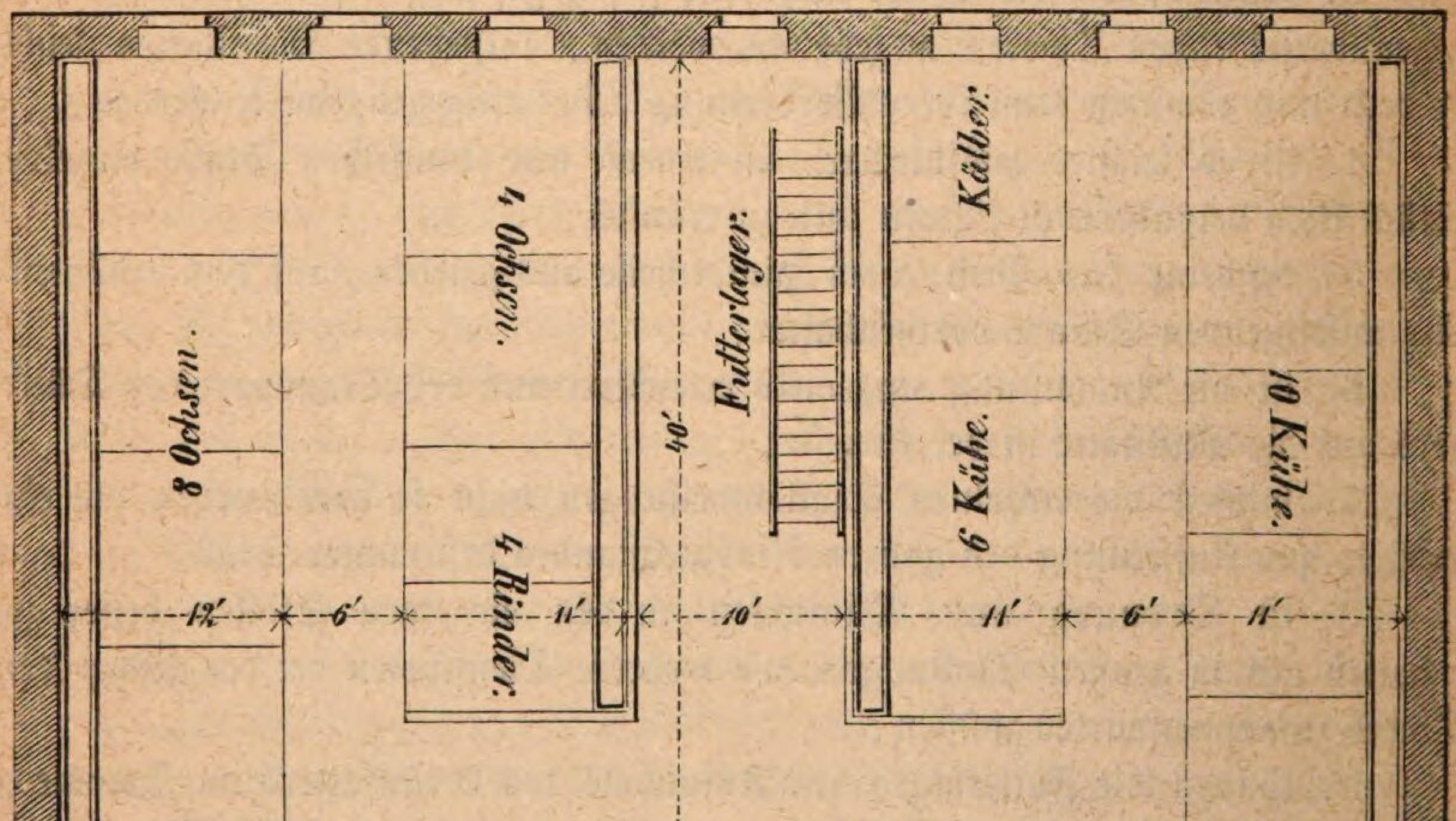
und in einem nach Fig. 129 eingerichteten Stalle mit massiven Umfangsmauern, im Ganzen 73 Fuß lang und 44 Fuß breit, könnten 16 Kühe mit den Kälbern, 12 Ochsen und vier Rinder aufgestellt und die Fütterung von dem in der Mitte gelegenen Futterlager aus, welches durch Treppen mit dem Futterboden und einem darunter anzubringenden Rübenkeller in Verbindung gebracht ist, kann auf dem kürzesten Wege vorgenommen werden.

Fig. 128.



Bei großen Stallungen wird nur selten das Rindvieh mit den Köpfen gegen die Außenwände so aufgestellt, daß nur ein Ausmistegang in der Mitte des Stalles zwischen den zwei Standreihen auf die ganze Länge des Stalles durchgeht, weil bei dieser Ein-

Fig. 129.



richtung sowol die Fütterung als auch die Ausmistung beschwerlich und zugleich eine bedeutende Höhe der Ställe erforderlich ist, wenn das Licht den Thieren nicht direkt in die Augen scheinen soll. Bei dem überhand nehmenden Mangel an Arbeitskräften wird bei der Einrichtung der Rindviehställe ein hoher Werth

darauf gelegt, daß durch möglichst bequeme Fütterung der aufgestellten Thiere und durch erleichterte Ausmistung an Arbeitskräften gespart, und daß außerdem durch eine übersichtliche Aufstellung der Thiere die Beaufsichtigung der mit der Wartung und Pflege beschäftigten Dienstboten erleichtert werden.

Wir finden die durch obige Anforderungen hervorgerufenen Futtergänge, von welchen aus die Fütterung vorgenommen wird und gegen welche die Thiere mit den Köpfen aufgestellt werden, nach zwei verschiedenen Anordnungen. Entweder ist der Futtergang a des Grundrisses Fig. 130 nach der Länge des Stalles angelegt und befindet sich in der Mitte, so daß zwei Ausmistgänge b b von der Länge des ganzen Stalles erforderlich werden, oder es werden nach dem Grundrisse Fig. 131 die Thiere parallel mit den Langseiten gegen die nach der Tiefe des Stalles angelegten Futtergänge a aufgestellt, welche erhöht und unter sich durch einen ebenfalls erhöhten Gang c verbunden sind, der auf der Rückseite die ganze Länge des Stalles einnimmt. Die Ausmistgänge b b für je zwei Standreihen sind durch einige Stufen mit dem erhöhten Gang c in Verbindung gebracht und von Außen durch Thüren zugänglich, welche auf der Seite angebracht sind, wo die Düngerstätte sich befindet. Diese letzterwähnte Aufstellung des Rindviehs verdient nach unserm Erachten den Vorzug vor der vorhergehenden, nach dem Grundrisse Fig. 130, indem eine geringere Tiefe des Stalles zulässig ist, die Ausmistung auf dem kürzesten Wege vorgenommen werden kann, und von dem in gleicher Höhe mit den Futtergängen gelegenen Gange c aus, welcher mit der Futterlage in Verbindung gebracht wird, der Viehstand übersehen und das Füttern und Tränken für jede Abtheilung besonders vorgenommen werden kann.

Fußboden der Rindviehställe. Wie in den Pferdeställen, so muß auch in Rindviehställen der Fußboden fest sein und trocken erhalten werden können. Die bereits erwähnten Nachtheile hölzerner Fußböden machen sich zwar bei dem Rindvieh nicht in dem Grade geltend, wie dies bei den härteren und ungetheilten Hufen der Pferde der Fall ist; die stärkere Durchnässung aber läßt kein Austrocknen des Holzes zu, und es wird bei der klebrigen Beschaffenheit der Exkremente des Rindviehes der nasse Fußboden schlüpfrig und dadurch den beim Aufsteigen sehr unbeholfenen Thieren, welche die nöthigen Haftstellen nicht finden, höchst unbequem, trächtigen Kühen sogar gefährlich. Steinerne Fußböden werden entweder aus Sandsteinplatten hergestellt, welche nach der Länge der Standreihe im Verbande gelegt und in den Fugen mit hydraulischem Mörtel oder Cement ausgegossen werden, oder sie werden aus festen Feld- oder Bruchsteinen gepflastert, wobei möglichst gleich große Steine zu verwenden sind, oder sie bestehen in einem Rollschichtenpflaster aus Klinkern oder hartgebrannten Backsteinen, welches für die Stände am besten in der Weise angeordnet wird, wie wir dies bei den Pferdeständen empfohlen haben. Selbstverständlich werden

die Klinker oder Backsteine in Mörtel gesetzt und es ist, zur Verhinderung des Eindringens der Nässe in den Boden, selbst bei der Pflasterung aus natürlichen Steinen, das Ausgießen der Fugen mit hydraulischem Mörtel, welches in Pferdeställen nicht anwendbar ist, in Rindviehställen sehr zu empfehlen, und

Fig. 130.

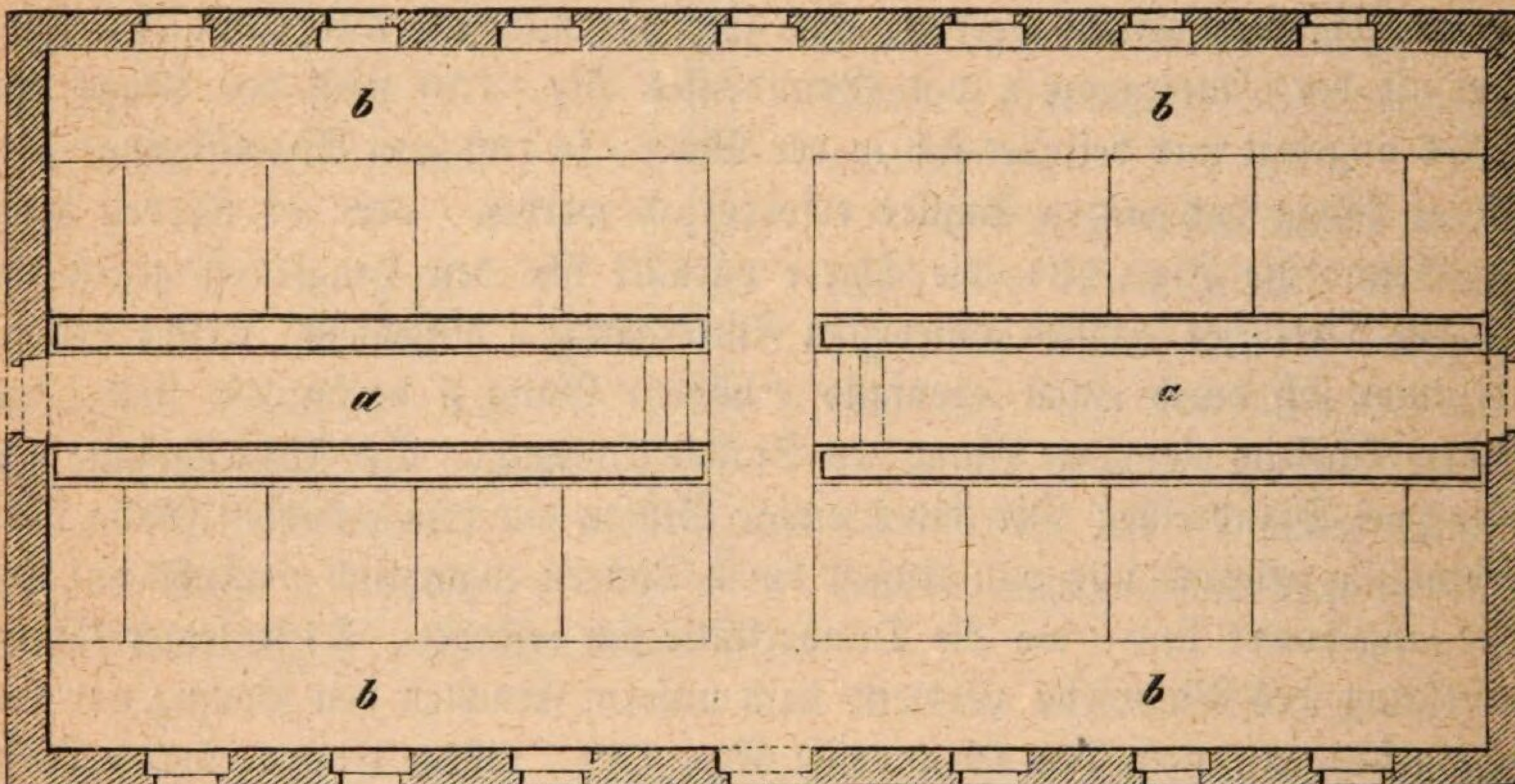
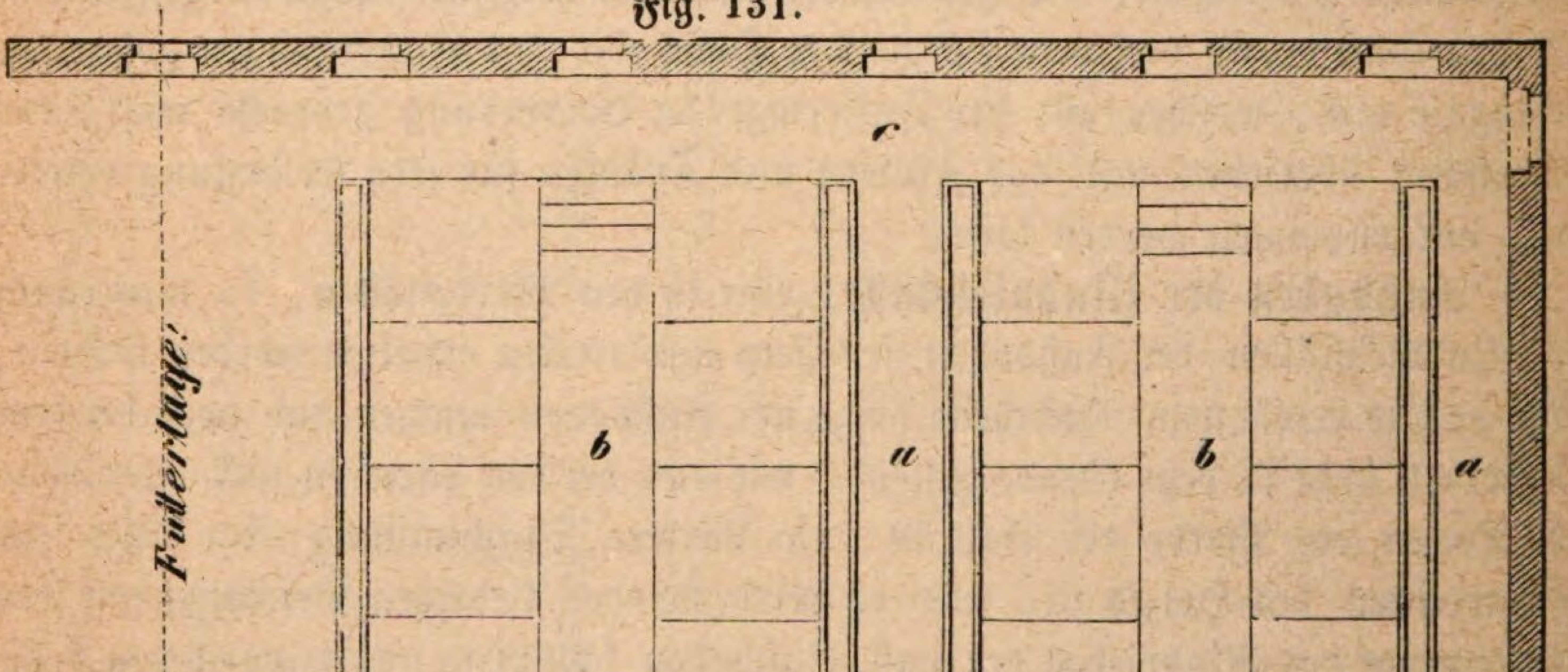


Fig. 131.



zwar noch aus dem Grunde, weil den Ständen ein um so geringeres Gefälle gegeben werden kann, je weniger Vertiefungen in dem Fußboden vorkommen. Darf bei Ochsenställen das Gefälle der Stände nur 2 bis 3 Zoll betragen, so sollten in Kuhställen die Stände von der Krippe auf die Länge der Thiere ohne Gefälle angelegt und erst von da nach der Jauchenrinne der nöthige Abfall an=

gebracht werden, wenn nicht, wie dies bei englischen Rindviehställen häufig der Fall ist, die Jauchenrinne unmittelbar hinter den Ständen da angebracht ist, wo die Thiere ihre Exkremente hinter sich in die Rinne fallen lassen. Die in Kuhställen, welche Stände mit starkem Gefälle haben, bei trächtigen Thieren häufig vorkommende Krankheit des Muttervorfalls verschwindet, wie wir uns durch eigene Erfahrung zu überzeugen Gelegenheit hatten, sobald das Gefälle auf das geringste Maß eingeschränkt wird, und kann nach unserm Dafürhalten gar nicht auftreten, wenn die Stände ohne alles Gefälle angelegt werden. Der wagerechte Theil der Stände wird am zweckmäßigsten aus Béton mit einem Cementüberzug hergestellt, der Béton erhält eine Dicke von 5 Zoll und besteht aus zwei Lagen. Die unterste unmittelbar auf den vorher geebneten und gestampften Grund aufgetragen, besteht aus zerschlagenen Steinen bis zu 3 Kubikzoll, welche mit einem guten Mörtel aus hydraulischem Kalk zusammengearbeitet werden, erhält eine Dicke von 3 Zoll und wird gleichmäßig auf diese Dicke vertheilt, ohne mit der Kelle geglättet zu werden. Ist diese erste Lage so weit erhärtet, daß sich keine Risse und Sprünge mehr zeigen, so wird darauf die zweite Lage von 2 Zoll Dicke aufgetragen, welche aus einem mit scharfem Sande zubereiteten hydraulischen Mörtel mit Zusatz von $\frac{1}{4}$ Cement besteht, dem zerschlagene Steinkohlenschlacken, Flußkiesel oder kleine zerschlagene feste Steine auf's Innigste beigemischt werden. Ist diese zweite Bodenlage so weit erhärtet, daß sich keine Risse mehr bemerklich machen, so wird der Ueberzug aus einem gut bindenden hydraulischen Mörtel, wozu scharfer Sand genommen und etwa $\frac{1}{3}$ Cement zugesetzt wird, von etwa $\frac{3}{4}$ Zoll Dicke aufgetragen, genau geebnet und darauf, bevor er getrocknet ist, eine Cementschicht von $\frac{1}{4}$ Zoll Dicke aufgetragen. Dieser Cementestrich wird nun mit der Kelle genau geebnet und geglättet, wobei er so lange mit Wasser benetzt wird, als sich noch Risse zeigen. Da der Cement nur alsdann Steinhärte erlangt, wenn er bis zum Erhärten der Einwirkung der atmosphärischen Luft entzogen, dagegen unter Wasser erhalten wird, so muß der daraus hergestellte Fußboden längere Zeit mit einer starken Sandschicht bedeckt werden, welche durch Begießen so lange naß erhalten wird, bis der Fußboden Steinhärte erlangt hat, was bei gutem Cement schon nach vier bis sechs Tagen der Fall sein wird. Während dieser Zeit ist der Fußboden täglich zu untersuchen und es sind Risse, welche durch das Trocknen und Erhärten der Béton-Unterlage entstehen, sofort stark zu begießen und mit der Kelle auszureiben.

Dieser Béton-Fußboden wird von der Nässe nicht angegriffen, vielmehr durch die Nässe immer fester, sichert eben so gegen aufdringende Grundfeuchtigkeit und kostet nicht mehr als ein Klinkerpflaster oder Plattenbeleg. Wo der hydraulische Kalk in hohem Preise steht, kann die Béton-Unterlage des Cementestrichs durch ein Rollpflaster aus hartgebrannten Backsteinen ersetzt werden, welches

unmittelbar auf dem geebneten und festgestampften Grund so in Mörtel gemauert wird, daß nach oben die Fugen möglichst weit offen bleiben, damit der Mörtel des darauf anzubringenden Cementestrichs in die offenen Fugen eingreift und, sich auf diese Weise mit dem Rollpflaster verbindend, ein Abblättern des Cementestrichs verhindert. Je rauher die Oberfläche der zu dem Rollpflaster verwendeten gebrannten Steine ist, um so fester verbindet sich der Cementestrich mit der Unterlage, und es sind aus diesem Grunde die auf Feldziegeleien hergestellten sogenannten Russensteine den sorgfältig in Formen geschlagenen und deshalb glatteren Mauersteinen vorzuziehen.

Ist der Grund, worauf ein Fußboden mit Cementestrich hergestellt werden soll, vollkommen trocken, so daß gegen aufdringende Grundfeuchtigkeit schützende Maßregeln nicht erforderlich sind, so fällt damit die Nothwendigkeit weg, aus welcher zu der Herstellung des vorherbeschriebenen Bétons, der die Unterlage des Cementestrichs bilden soll, hydraulischer Kalk genommen werden muß; vielmehr kann der gewöhnliche fette Luftkalk bei der Zubereitung des Béton-Mörtels verwendet werden, wobei man zur Beförderung des Erhärtens dem Mörtel gestoßenes Ziegelmehl zusetzt und eben so dem Flußkies und den zerschlagenen natürlichen Steinen zerschlagene Ziegel- oder Backsteinstücke beimischt.

Rindviehkrippen und Raufen unterscheiden sich von den Krippen und Raufen in den Pferdeställen nur dadurch, daß die ersteren weiter, und zwar 16 bis 18 Zoll breit und 9 bis 12 Zoll tief sein müssen und eine geringere Höhe vom Fußboden erhalten, während die letzteren gleiche Größe mit den Pferderaufen erhalten und ebenfalls niedriger, überhaupt nur da angebracht werden, wo die Thiere mit den Köpfen gegen die Wand gestellt sind.

Die Krippen werden von Holz, gebrannten Steinen und Hausteinen, selten von Eisen angefertigt. Da nun das Rindvieh meist nasses Futter erhält, so müssen die Krippen wasserdicht hergestellt werden. Hölzerne, aus Bohlen zusammengesetzte Krippen werden deshalb bei der Zusammenfügung in den Fugen verkittet, wozu ein aus frischer Käsemasse und ungelöschtem pulverisirten Kalk bereiteter Kitt zu empfehlen ist. Steinerne Krippen, bei welchen in der Regel die Futtermuscheln für je zwei Stück Vieh ausgearbeitet werden, und die deshalb eine Länge haben, welche der Breite des Standes für zwei Stück Vieh entspricht, sind die empfehlenswerthesten, sowol bezüglich ihrer Dauer, als auch, da in den Muscheln keine Fugen vorkommen, der Reinhaltung wegen, welche bei Rindviehkrippen von der größten Wichtigkeit ist. Steinkrippen werden entweder nach ihrer ganzen Länge untermauert, oder es ruhen an beiden Enden die einzelnen Krippensteine auf Untersätzen aus Hausteinen und bleiben in letzterem Falle unten frei. Gehen bei Seitenkrippen die Futterräume ohne Abscheidung auf die ganze Länge der Standreihen durch, wie dies zur bequemeren Tränkung bei Ställen mit Futtergängen beinahe allgemein jetzt eingeführt ist,

so müssen die einzelnen Krippensteine genau zusammengefügt und an den Stoßfugen mit Nuthen versehen werden, welche, mit Cementmörtel ausgegossen, zur Herstellung einer vollkommenen Fugendichtigkeit dienen, wozu das Streichen der Fugen mit Cementmörtel allein nicht ausreicht.

Die Rindviehkrippen aus gebrannten Steinen zu mauern, wie wir dies bei den Pferdekrippen angeführt haben, ist nicht räthlich, indem die vielen Fugen, selbst wenn die Mauerung mit Anwendung des besten Mörtels oder mit Cement vorgenommen wird, sich alsbald bei Lösung des Mörtels durch Säuren vertiefen und dadurch Veranlassung zu Rückständen geben, welche ein Versäuern des nassen Futters bewirken, was sowol der Gesundheit der Thiere im Allgemeinen nachtheilig ist, als auch im Besonderen bei den Kühen die Milchproduktion vermindert.

Wir werden sonach nur die hölzernen Rindviehkrippen und die Rindviehkrippen aus Sandsteinen in nähere Betrachtung ziehen, und dabei berücksichtigen, ob die Thiere mit den Köpfen gegen die Wand, oder ob sie gegen Futtergänge aufgestellt werden.

Hölzerne Rindviehkrippen. Bei der nothwendigen Größe der Futterräume für Rindvieh werden aus dem ganzen Stamme gehauene Krippen noch weniger verwendbar sein, als bei den Krippen für Pferde, und werden wir deshalb als allgemein giltig anzunehmen haben, daß hölzerne Rindviehkrippen aus Bohlen von Kiefern-, Lärchen- oder Eichenholz angefertigt werden. Bohlen aus Eichenholz verdienen den Vorzug, müssen aber vor ihrer Verarbeitung einige Zeit in Wasser ausgelaugt werden, zur Entfernung der in dem Holze enthaltenen und für die Fütterung nachtheiligen Gerbsäure.

Die Zusammensetzung der Bohlen bei der Herstellung von Rindviehkrippen ist wie bei den Pferdekrippen, nur werden die Futterräume zumeist für je zwei Stück Vieh durch eingesetzte Zwischenwände abgetheilt, während bei den Pferdekrippen in der Regel der Futterraum für jedes einzelne Pferd durch Zwischenwände abgetheilt wird. Fig. 132 stellt den Durchschnitt einer Bohlenkrippe eines Ochsenstalles dar, in welchem die Thiere mit den Köpfen gegen die Wand aufgestellt sind. Die Krippe ruht auf hölzernen Krippenböcken, deren Pfosten eingegraben sind, und wird zugleich durch die vorderen bis zur Oberkante der Krippe erhöhten Pfosten a dieser Krippenböcke in ihrer Lage erhalten. Da diese Krippenböcke an beiden Enden der Krippe, und der Länge nach in derselben Entfernung angebracht werden, wie die Scheidewände der Futterräume; so dienen die nach dem Stalle gerichteten erhöhten Pfosten zugleich dazu, um daran seitlich Ringe zu befestigen, an welchen die Halfterketten eingehängt werden. Für das Rauhfutter sind Leiterraufen so angebracht, daß der untere unmittelbar an der Wand befestigte Raufbaum 15 Zoll über der Krippe sich befindet, während der obere Raufbaum 10 Zoll von der Wand absteht. Die Breite der Leiterraufen zwischen den Raufbäumen beträgt 20 Zoll.

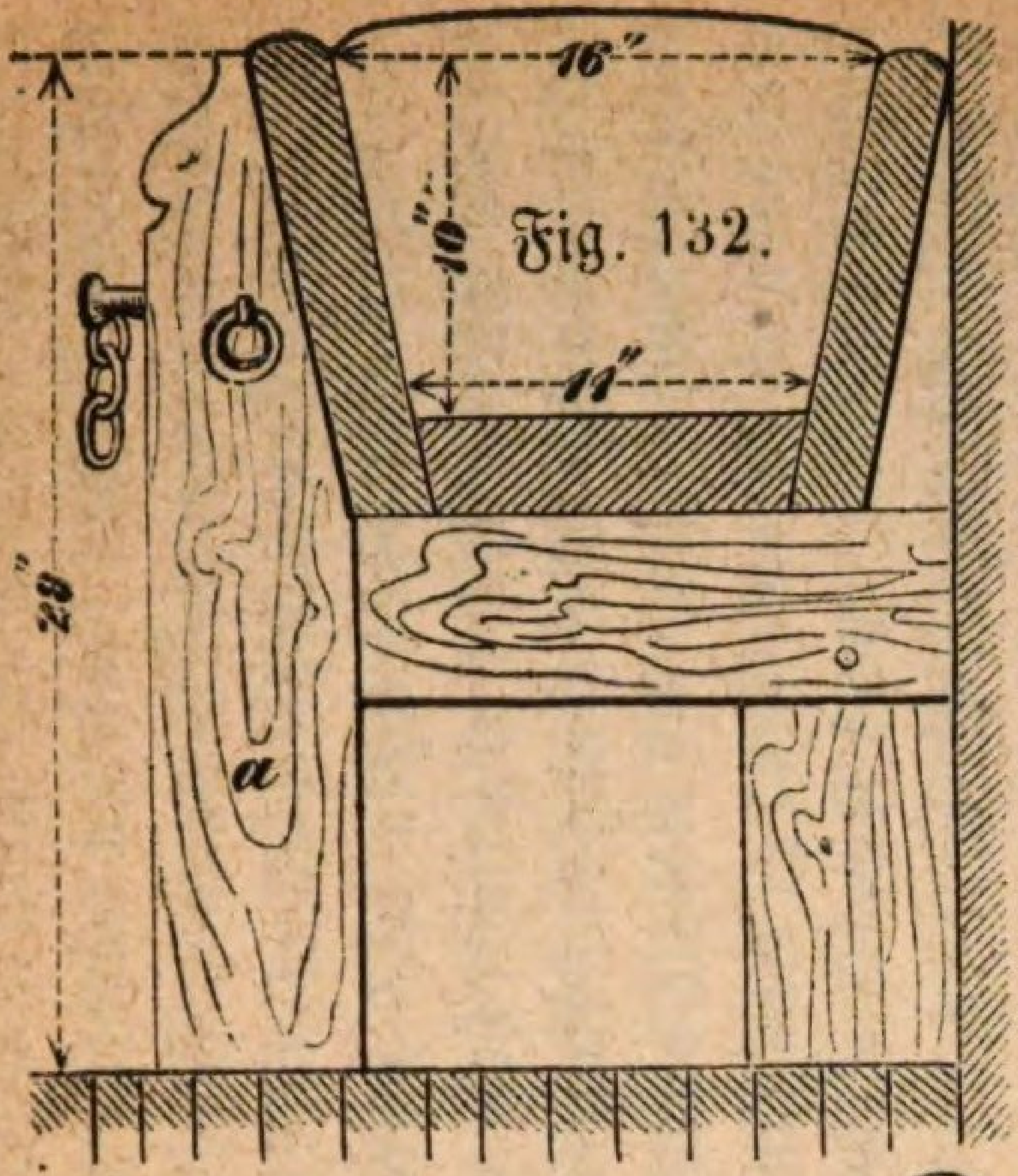


Fig. 132.

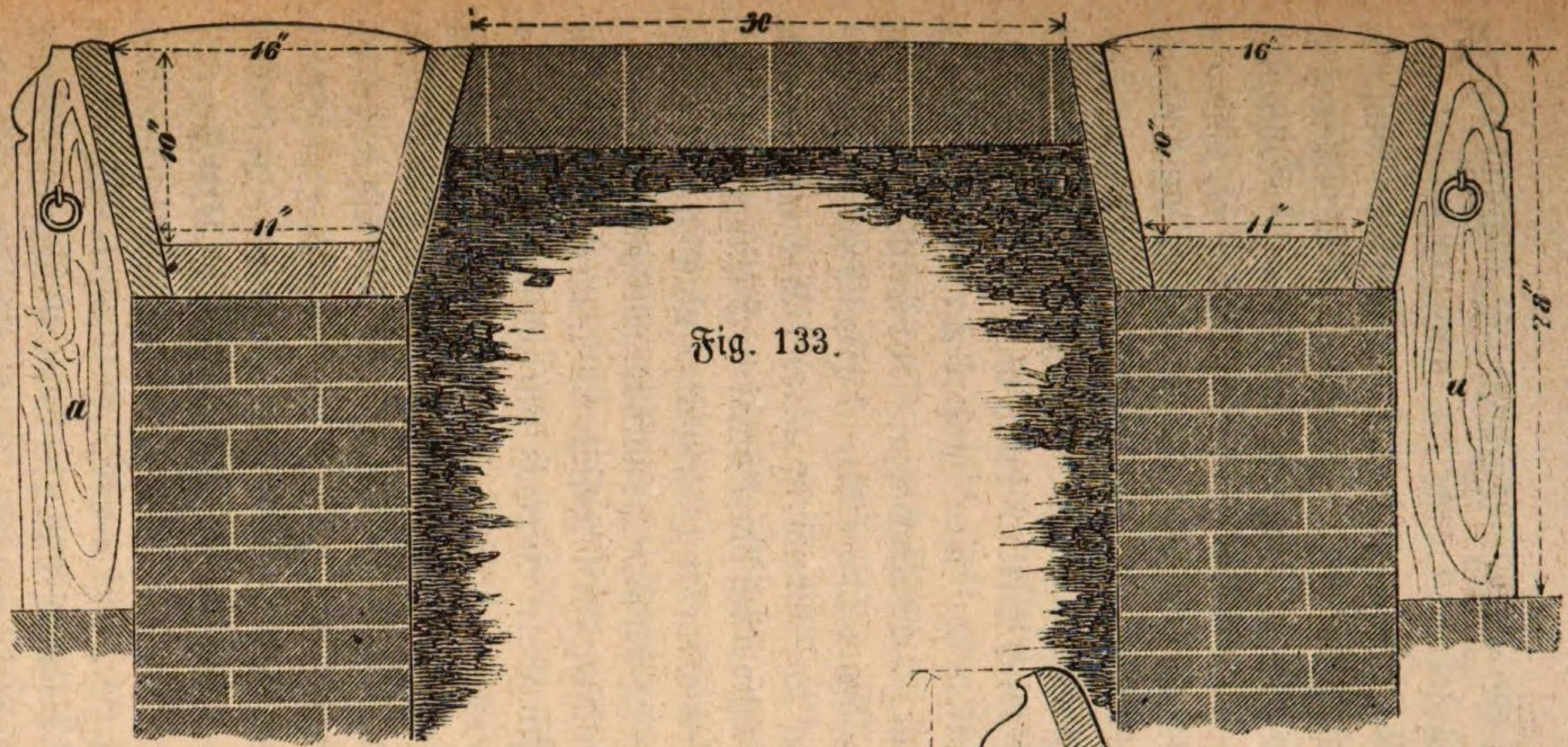


Fig. 133.

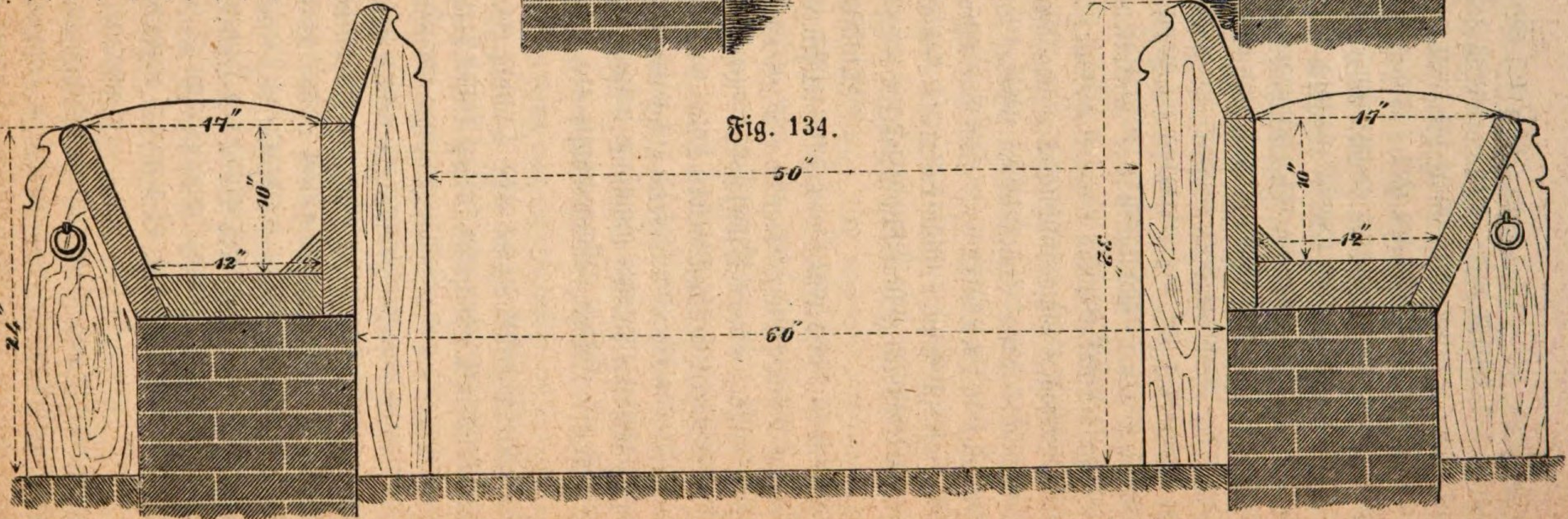


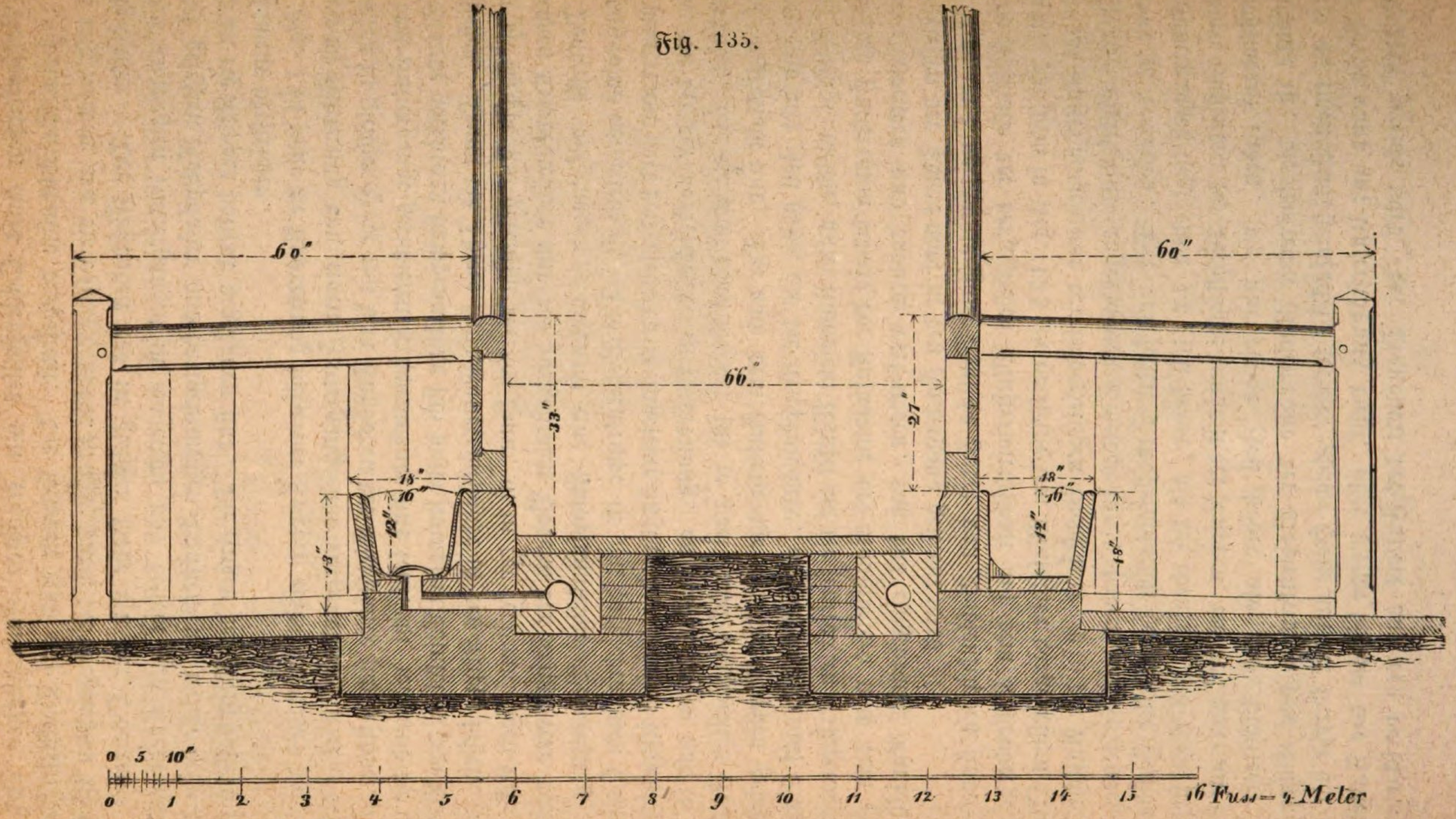
Fig. 134.

Bohlenkrippen eines Ochsenstalles mit erhöhten Futtergängen sind in Fig. 133 im Durchschnitte dargestellt. Die Krippen sind auf Backsteinmauer gesetzt und werden, wie die vorbeschriebene Krippe, durch die vorgesetzten Pfosten a festgehalten. Der Fußboden des in gleicher Höhe mit der Oberkante der Krippen angelegten Futterganges ist wagerecht und besteht aus einem gut in Mörtel gelegten Rollpflaster aus hartgebrannten Backsteinen, welche beim Anschluß an die Krippen passend zugehauen sind. Die Fugen des Rollpflasters sind mit Cement verstrichen.

Fig. 134 stellt die Anordnung hölzerner Krippen eines Kuhstalles dar, bei welchen die Fütterung von einem Futtergange aus vorgenommen wird, dessen Fußboden in gleicher Höhe mit dem Fußboden der Viehstände sich befindet. Die nach dem Futtergange gerichteten Krippenwände sind senkrecht, während die nach dem Stande gerichteten Krippenwände sich unter stumpfem Winkel an den Boden anschließen. Damit die Thiere keine Futterrückstände in der Krippe lassen, und damit die Krippe gut gereinigt werden kann, ist in der rechtwinkeligen Ecke der senkrechten Krippenwände und des horizontalen Bodens der Krippe eine dreiseitige Deckleiste aufgenagelt, wodurch eine stumpfwinkelige Begrenzung des Krippenprofils hergestellt ist. Die Bohlenkrippe ist mit hartgebrannten Steinen untermauert und wird beiderseits durch eingesetzte eingegrabene Pfosten festgehalten, welche, wie bei der vorbeschriebenen Anordnung, an beiden Enden und in der Entfernung, wie die Scheidewände der für je zwei Stück abgetheilten Futterräume, angebracht sind. Die nach dem Futtergange vor die Krippen gesetzten Pfosten sind acht Zoll höher als die Krippenwände, und es sind darauf Schutzbretter befestigt, welche, unter stumpfem Winkel auf die senkrechten Krippenwände gesetzt, den Futterraum behufs der Aufnahme des Rauhfutters nach dem Futtergange erweitern und dadurch verhindern, daß das eingebrachte Rauhfutter beim Fressen der Thiere nicht in den Futtergang gestreut wird.

Eine im Querschnitte ganz ähnliche Form von Bohlenkrippen findet sich in dem Kuhstalle der herzoglichen Musterwirthschaft auf dem Kallenberge bei Koburg. Zu dem in Fig. 135 in verkleinertem Maßstabe dargestellten Querschnitt des Futterganges und der beiderseitigen Viehstände, mit der Ansicht der für je zwei Stück Vieh angebrachten Scheidewände, haben wir Folgendes erläuternd zu bemerken: Der aus festen Sandsteinplatten hergestellte Fußboden des Futterganges liegt etwa 12 Zoll höher, als der ebenfalls mit Sandsteinen geplattete Fußboden der Viehstände zunächst der Krippen, welche letztere auf einer Sandsteinbank ruhen, die nur einige Zoll höher als das Plattwerk der Viehstände ist; die senkrechte Rückenwand der Bohlenkrippen aus Eichenholz schließt an einen Sandsteinsockel, welcher gleiche Höhe mit der Krippe hat und einer Bretterwand zur Unterstützung dient, über welche hinaus das Futter in die Krippen gereicht wird; der Transport des Futters aus den verschiedenen

Fig. 135.



60"
60"
66"
33"
27"
18"
16"
12"
13"
18"
16"
12"
18"
0 5 10"
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 Fuss = 4 Meter

Futterräumen in die Futtergänge der Stallungen, geschieht vermittelst Wagen, welche auf Eisenschienen laufen; die Ställe sind mit Wasserleitungen versehen, und hat das Rindvieh in den für je zwei Stück in den eichenen Bohlenkrippen eingelassenen, etwa 24 Zoll langen eisernen Wassertrögen stets frisches Quellwasser zum Saufen, welches immer wieder ersetzt wird. In dem einen Querschnitt der Krippe haben wir den eingesetzten Tränktrog mit der Wasserzuleitung angegeben, während in dem andern Querschnitte der Tränktrog fehlt. Bemerkt sei noch, daß Schwelle und Holm der über den Krippen angebrachten Futterwände an ihren Enden mit Eisensäulen verbunden sind, welche zur Unterstützung der eisernen Gewölbeträger dienen und in ihrer Entfernung von einander mit den Scheidewänden für die Abtheilungen für je zwei aufzustellende Stück Vieh übereinstimmen.

Bohlenkrippen für Rinder sind von denen für Kühe in nichts unterschieden, während dieselben für Kälber, nach beigezeichnetem Durchschnitte, Fig. 136, kleinere Futterräume enthalten und niedriger gestellt werden; zugehörige Futterraufen erhalten die eingeschriebene Größe und ihre Befestigung in der angegebenen Höhe. Daß die hier angenommenen Größenverhältnisse sich nach dem Alter und der Größe der Thiere ändern müssen, ist selbstverständlich; so daß also das Gegebene nur als ungefährer Anhalt zu betrachten ist.

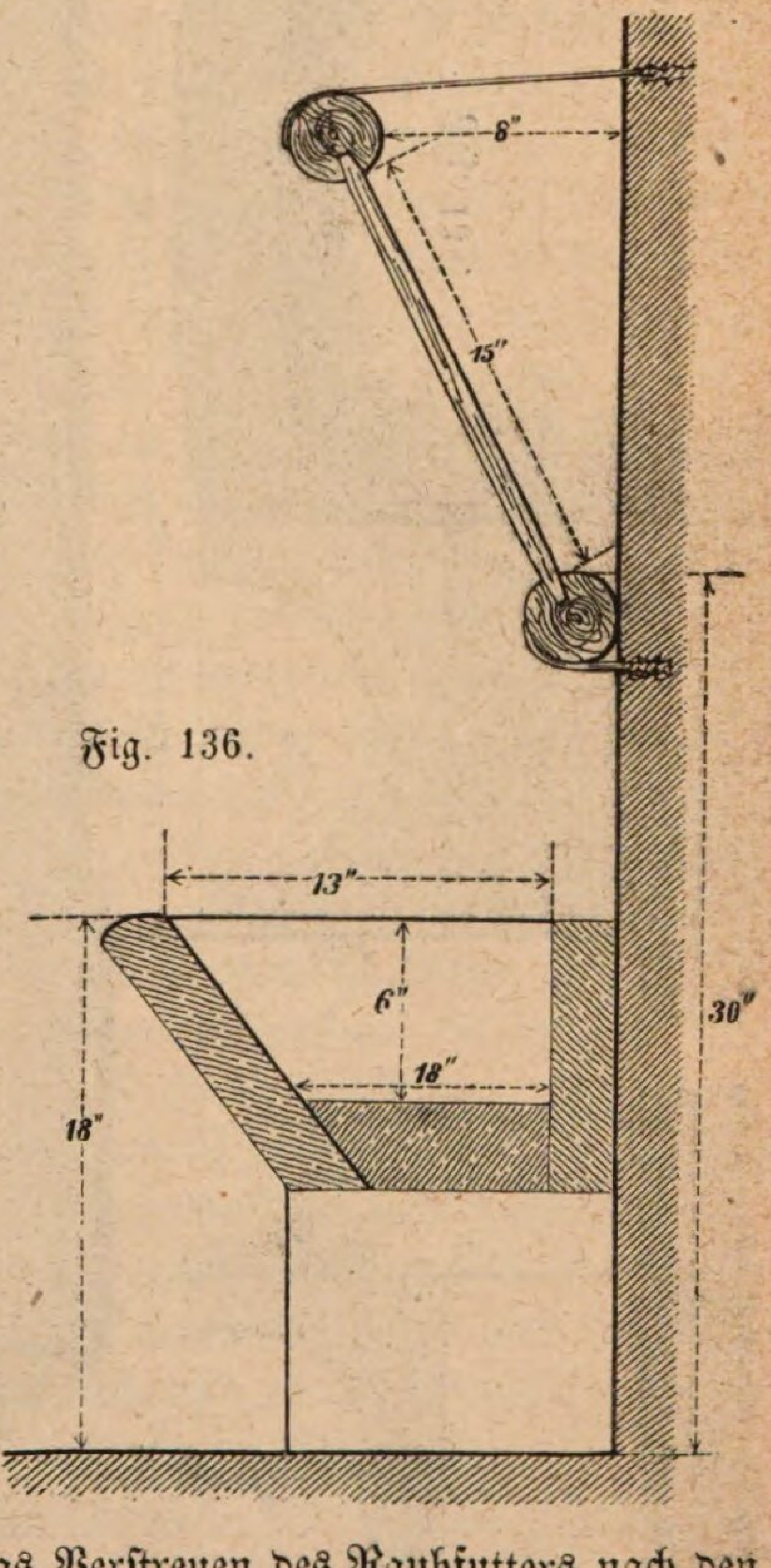


Fig. 136.

Steinerne Rindviehkrippen. Wir geben in den Fig. 137, 138, 139 drei verschiedene Anordnungen von Sandsteinkrippen. Fig. 137 stellt den Durchschnitt der Krippen eines Ochsenstalles mit Futtergängen dar, deren Fußboden in gleicher Höhe mit dem Fußboden der Ochsenstände angelegt sind. Die Futterräume der aus festem Sandstein hergestellten Krippensteine gehen ohne Abtheilung auf die ganze Länge der Standreihen durch. Gegen das Verstreuen des Rauhfutters nach den Futtergängen sind auf den den Futtergängen zugewendeten Seiten Schutzbretter

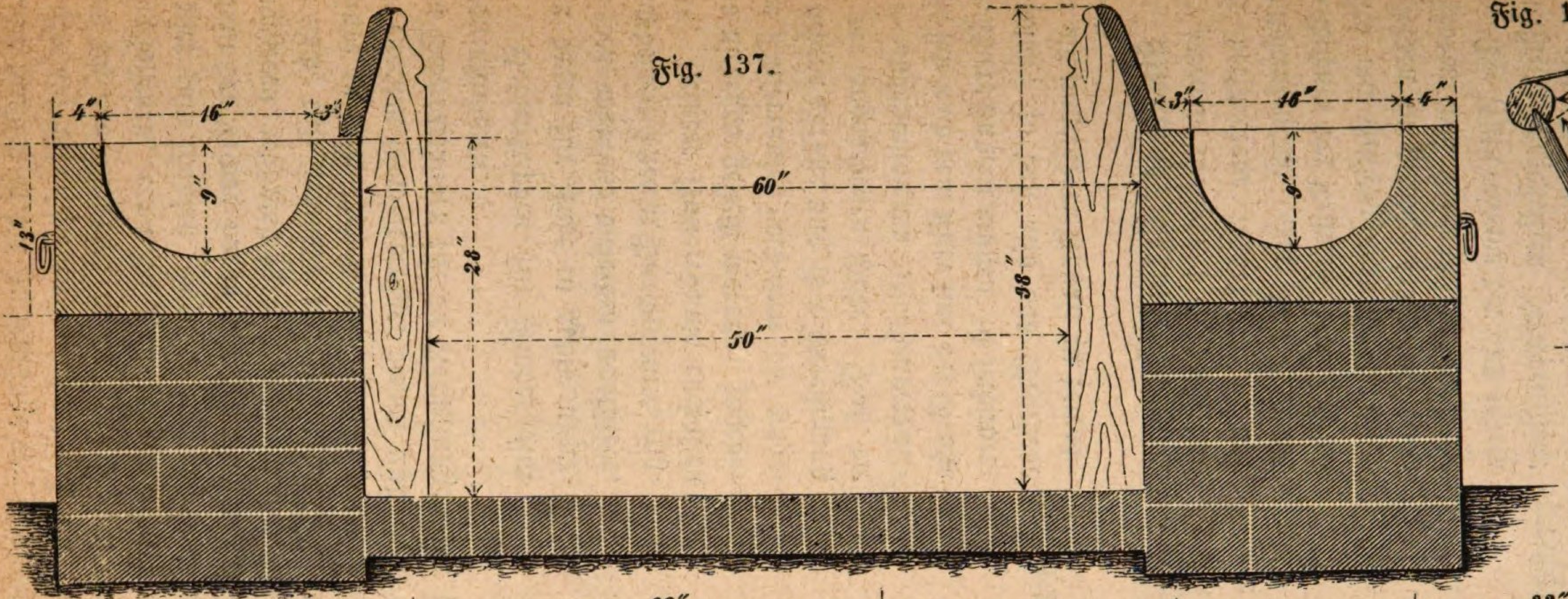


Fig. 137.

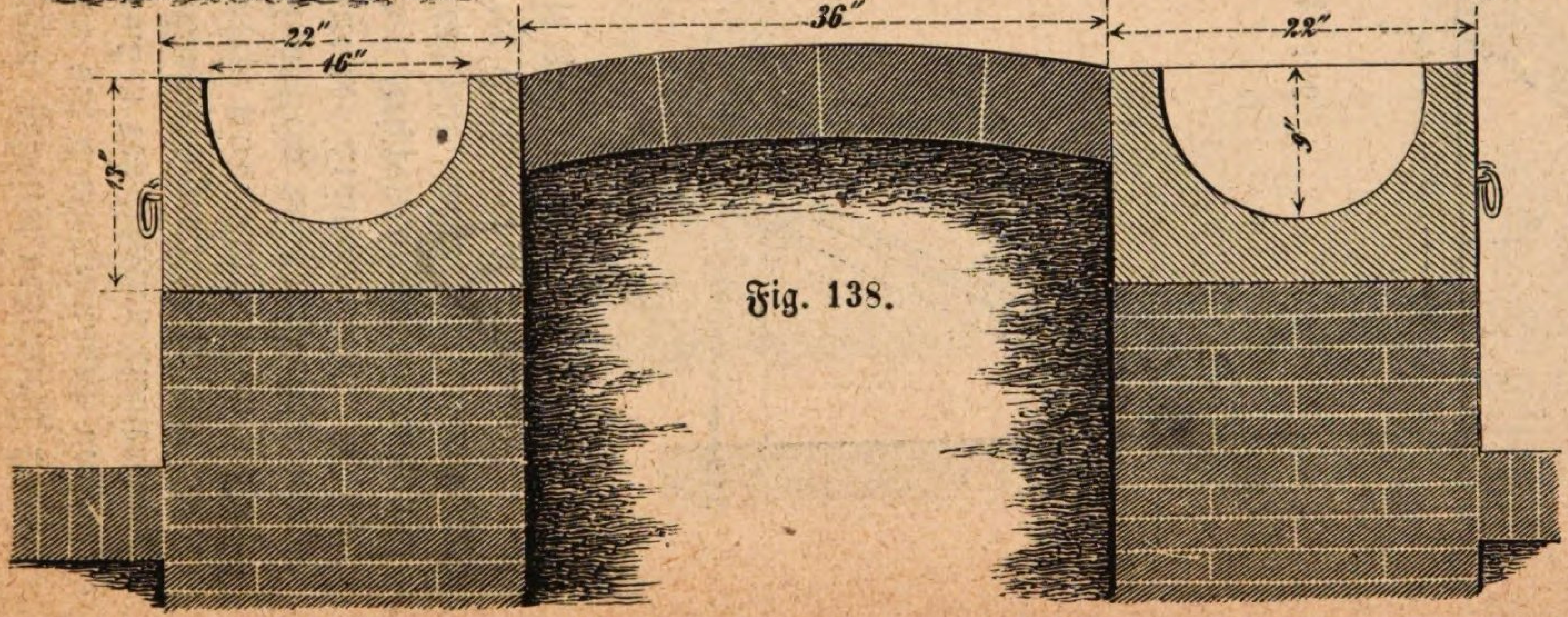


Fig. 138.

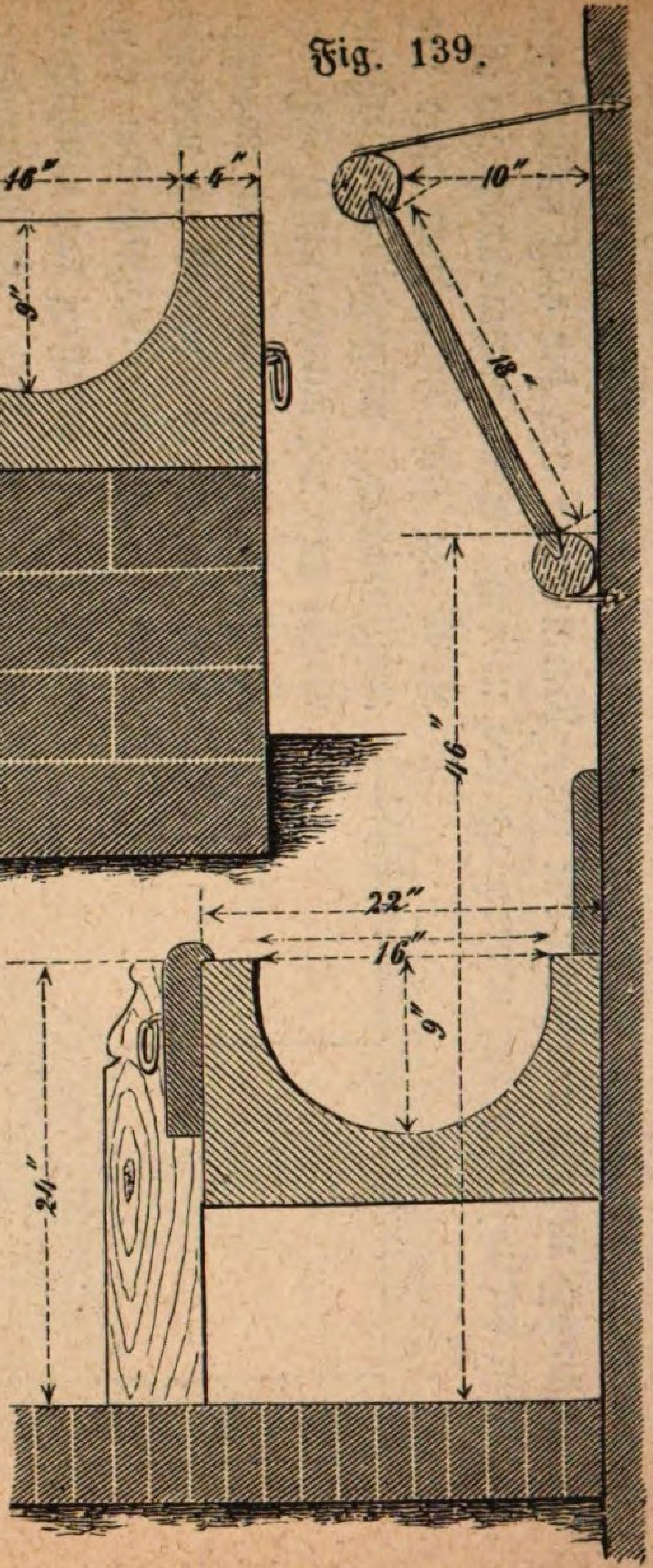


Fig. 139.

auf die Krippen gesetzt, welche an eingegrabene Pfosten aus Eichenholz befestigt sind; die Ringe zum Anhängen der Thiere sind in die Krippensteine verbleit. Die Untermauerung besteht aus Bruchsteinen, welche mit dem Hammer gut zugerichtet sind, so daß nur die offenen Fugen mit hydraulischem Mörtel verstrichen wurden. Fig. 138 stellt den Durchschnitt der Krippen eines Kuhstalles mit Futtergängen dar, deren Fußboden in gleicher Höhe mit der Krippe liegt und aus Backsteinrollpflaster besteht, dessen Schichten quer gerichtet und von der Mitte aus nach einem flachen Bogen gegen die Krippen geneigt sind. Auch bei diesen Krippen geht die Futtermuschel ohne Abtheilungen auf die ganze Länge der Standreihe durch. Die Untermauerung besteht aus hartgebrannten Backsteinen und ist gleichfalls nicht verputzt, sondern nur in den Fugen mit Cementmörtel ausgestrichen.

In dem Durchschnitt, Fig. 139, ist die Anordnung der Steinkrippen nebst Leiterraufen eines Kuhstalles dargestellt, in welchem die Thiere mit den Köpfen gegen die Wand aufgestellt sind. Die Länge der Krippensteine ist gleich der Standbreite für zwei Kühe, so daß aus jedem Krippensteine die Futtermuschel für diese besonders ausgearbeitet ist. Die Krippensteine ruhen an beiden Enden auf Sandsteinuntersätzen, so daß zwischen diesen Untersätzen der Raum unter den Krippensteinen frei bleibt. Bei der nicht sehr großen Festigkeit der zu den Krippen verwendeten Sandsteine konnten die Ringe zum Anhängen der Thiere nicht unmittelbar in die Krippensteine befestigt werden, und es wurden zu diesem Zwecke eichene Bohlen vor den Krippen angebracht, welche über die Krippenkante hinweggreifen und so dieselbe vor Beschädigung schützen. Eingegrabene Eichenholzpfosten, welche vor die Steinuntersätze der Krippensteine gesetzt sind, dienen zum festen Anschluß dieser Schutzbohlen, an welche die Ringe zum Anhängen der Thiere vermittelst durchgehender Schrauben befestigt sind.

Krippen für Kälber. Werden bei großen Kuhställen für die Kälber besondere, unmittelbar an die Kuhställe grenzende und mit diesen durch eine Thüre verbundene Kälberställe angelegt, in welchen die Kälber in jugendlichem Alter frei umherlaufen, später aber angebunden werden; so befinden sich bei kleineren Kuhställen die Kälber in dem Kuhstalle selbst und sind in einem Bretter- oder Lattenverschlag mit Eingangsthüre untergebracht. Zur Fütterung dienen hölzerne Krippen und Leiterraufen, welche beide an der Stallwand angebracht werden und die in Fig. 140 beigeschriebenen Dimensionen haben. Da die Kälber in solchen Verschlägen meist frei herumlaufen, so wird den Ständen von den Krippen aus kein Gefälle gegeben und es ist nur für den Abzug der Jauche in die Jauchenrinnen des Kuhstalles zu sorgen.

Breite und Länge der Rindviehstände. Ochsenstände erhalten mit Inbegriff der Krippen eine Länge bis zur Jauchenrinne von 12 Fuß bei einer Breite für je zwei Ochsen von 9 bis 9.5 Fuß. Kuhstände werden, je nach der

Größe der Thiere, eine Länge von 11 bis 11.5 Fuß, bei einer Breite für je zwei Kühe von 7.5 bis 8 Fuß haben müssen. Rinderstände sind in der Größe von den Kuhständen wenig verschieden und bei einer Länge von 10 bis 11 Fuß, sowie bei einer Breite von 6.8 bis 7 Fuß für je zwei Rinder vollkommen ausreichend. Kälberstände werden 7 bis 9 Fuß lang und für die einzelnen Kälber, je nach ihrer Größe 2.7 bis 3 4 Fuß breit anzunehmen sein.

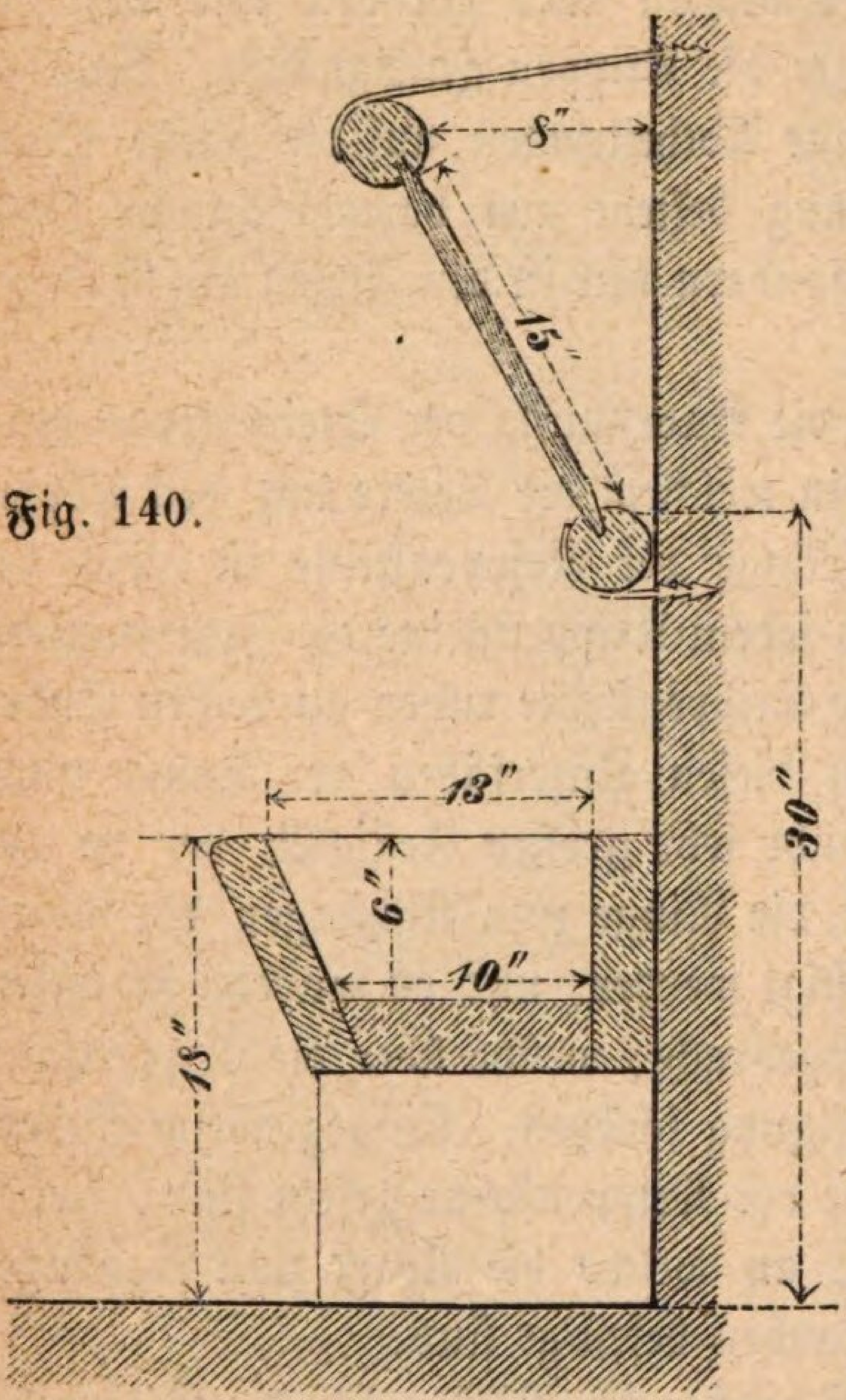


Fig. 140.

Bodenraum über den Stallungen. Bei unsern deutschen Stalleinrichtungen wird der Dachraum über den Stallungen zur Aufnahme des Rauhfutters und des zur Streue sowol als auch zur Häckselfütterung erforderlichen Strohes benützt und so geräumig angelegt, daß darin alles Rauhfutter und Stroh für die Fütterung und Streue der in den Ställen aufgestellten Thiere untergebracht werden kann. Erfahrungsgemäß ist der Bodenraum steiler Dächer über dem ganzen Stallbau zwar ausreichend, doch ist die Lüftung des Futters in solchen unmittelbar auf das Stallgebälke gesetzten Dächern nicht gut herzustellen und es sind aus diesem Grunde die etwas flacheren und auf den über das Stallgebälke erhöhten Umfangsmauern, den sogenannten Kniestöcken aufsitzenden Dächer vorzuziehen, bei welchen die zur Lüftung des Futters erforderlichen Oeffnungen in den Kniestockmauern angebracht werden können. Auf die zum Einbringen des Heues und Gestrohes auf den Bodenraum nothwendigen Luken, welche so groß sein müssen, daß ein Arbeiter darin stehen und das hinaufgesteckte Heu oder Stroh abnehmen kann, können an den über das Stallgebälke erhöhten Umfangsmauern besser angebracht werden, als dies bei steilen Dächern, welche unmittelbar auf dem Stallgebälke aufsitzen, möglich ist. Damit das Einpansen des Heues wenigstmöglich Zeit und Arbeit erfordert, werden bei großen Stallgebäuden mehrere Futterluken angebracht, deren Entfernung von einander sich nach den Stallabtheilungen zu richten hat und über 40 bis 45 Fuß nicht betragen soll. Der Zugang zu dem Futterboden darf nicht unmittelbar in den Ställen sich befinden, indem das Eindringen der Stalldünste in den Bodenraum das Verderben des Futters zur Folge hat. Der Fußboden

der Futterböden muß gegen das Durchdringen der Stalldünste geschützt und der Art beschaffen sein, daß darauf das Futter keine Verunreinigung erleidet. Ein hölzerner Fußboden aus überfalzten oder genutheten Brettern entspricht zwar allen Anforderungen, doch bietet ein guter Estrichboden eine größere Sicherheit bei entstehender Feuersgefahr und ist um deswillen dem hölzernen Fußboden vorzuziehen. Kalkasche frisch vom Brennofen genommen und zu 1 Volumtheil Kalkasche 2 Theile reinen scharfen Sand zugesetzt, giebt mit Zusatz von Wasser zu einem Mörtel bereitet, einen sehr festen Estrich. Wird $^1/_3$ des Sandes durch Schlackenasche von Schmiedefeuern oder $^1/_2$ desselben durch gestoßene Koaks ersetzt, so erlangt der Estrich eine größere Härte. Man mischt Sand und Kalkasche trocken zusammen, läßt die Mischung etwa 14 Tage in trocknem Raume liegen, macht alsdann den Mörtel und trägt ihn etwa 1 bis $1^1/_2$ Zoll dick auf, indem er gut genetzt und mit der Kelle bearbeitet und geglättet, dann aber drei Tage nicht betreten wird. In den folgenden Tagen wird er mehrmals festgeschlagen, und wenn er vollständig geebnet, dabei immer benetzt und mit der Kelle so lange geglättet ist, bis keine Risse mehr entstehen, so wird die Fläche gereinigt. Damit der Estrich auf seiner Unterlage haftet, werden die Balkenfelder nicht mit Lehm, sondern mit zerschlagenen Steinen und Mörtel bis zur Oberfläche der Balken ausgeglichen.

Wo die Stallgebälke mit übereinandergreifenden Brettern gedeckt werden, wie dies bei der Besprechung der Decken für Pferdeställe erwähnt und als zweckmäßig empfohlen wurde, da wird ein Ueberzug aus gut bindendem fetten Lehm, welcher durch Beimischung von Hanf- oder Flachsaken zu einer filzartigen Masse zusammengearbeitet, zwei bis 3 Zoll dick aufgetragen und ähnlich wie bei der Herstellung von Scheunentennen so lange geklatscht wird, bis sich keine Risse oder Sprünge mehr zeigen, gleichen Dienst thun. Durch Begießen des fertigen Lehmestrichs mit Rindsblut und Bestreuen mit feinem Hammerschlag oder mit Eisenfeilspänen erhält der Lehmestrich eine große Festigkeit und wird vollkommen fugendicht. Derartige Lehmestriche sind in Ungarn allgemein als Fußböden für Futter- und Getreideböden, ja selbst für Wohnräume angewendet. — Häufig werden die Fußböden der Futterböden auch mit hartgebrannten Backsteinen oder Platten von 1 Zoll Dicke belegt. Diese Belege werden jedoch der vielen Fugen wegen sehr leicht durch die beim Einpansen des Futters angewendeten Heugabeln beschädigt und veranlassen dadurch eine Verunreinigung des Futters.

Futterkammern und Futterlagen. Die Futterkammern sind für sich abgeschlossene, sowol von Außen, als auch von den Ställen aus zugängliche Räume, welche dazu bestimmt sind, im Sommer das grüne Futter gegen die Sonne geschützt darin zu lagern, außerdem das Rüben- und Wurzelfutter, sowie das geschnittene Futter, das Häcksel aufzunehmen, damit es von da aus in die Ställe

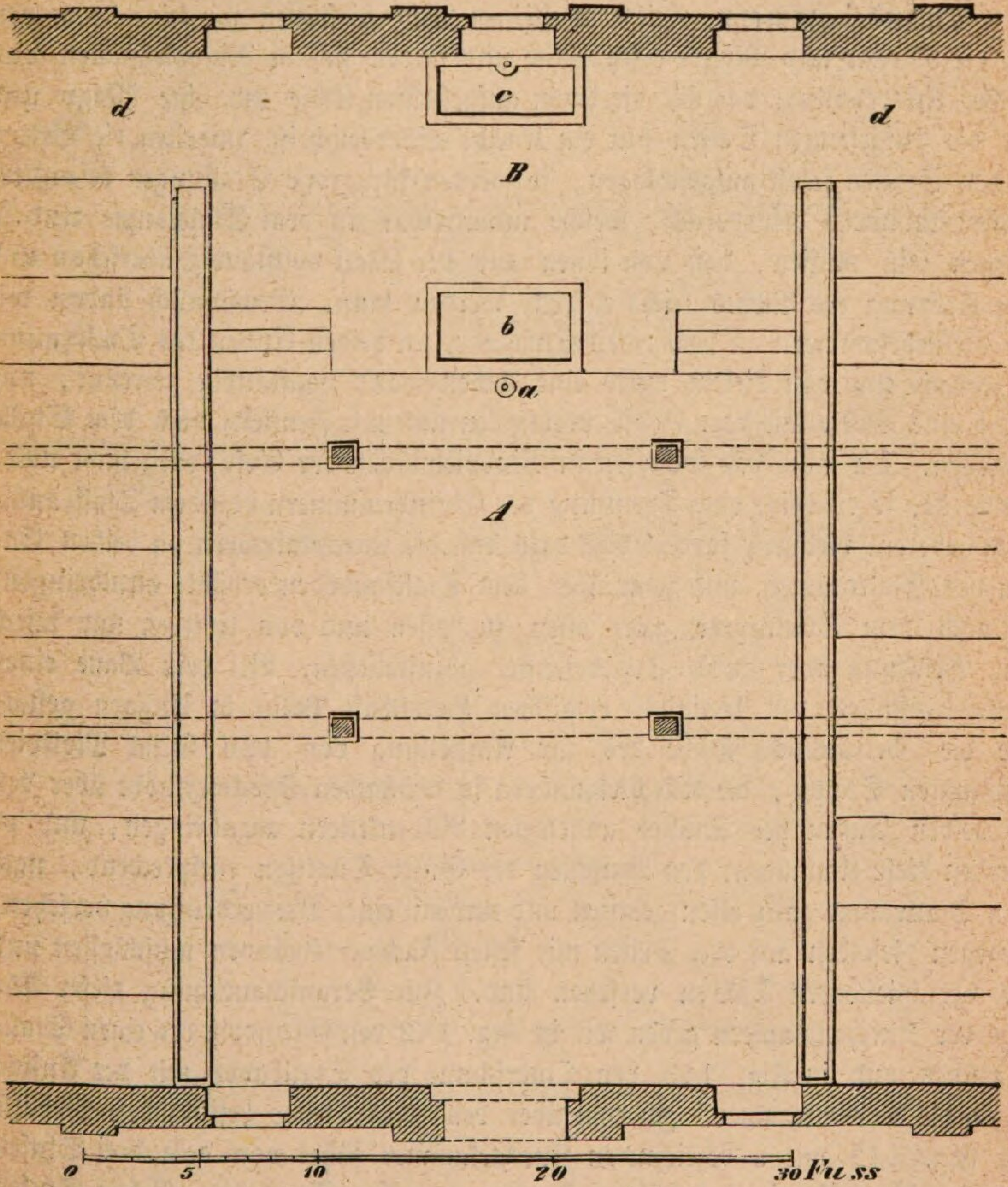
vertheilt werden kann. Je nach der Ausdehnung der Stallgebäude und der Art der Aufstellung des Rindviehes werden die Futterkammern entweder in der Mitte des Stallbaues oder an den Enden desselben angelegt. Unter Futterlagen versteht man die in den Stallungen selbst befindlichen und von diesen nicht durch Wände getrennten Lagerräume, welche die Bestimmung haben, darin die Gefäße zur Bereitung des nassen Futters und der Tränke aufzustellen, und bei größeren Gütern mit Brennerei oder Brauerei das Reservoir zur Aufnahme der Schlempe anzulegen, um von hier aus das nasse Futter und die Tränke in die Stallung zu vertheilen. Sowol zur Zubereitung des nassen Futters, als auch zur Tränkung des Viehes mit reinem Wasser befindet sich in der Futterlage der Brunnen, dessen Auslaufrohr so hoch angebracht wird, um von den Futtergängen aus Gefäße mit Wasser füllen und eben so das Wasser durch Rinnen oder Röhren unmittelbar in die Krippen leiten zu können.

Von den Futterkammern aus führen Treppen nach dem Futterboden über den Ställen und eben so nach dem Rübenkeller, wenn ein solcher unter der Futterkammer angebracht werden kann. In den Futterkammern befindet sich ein Bretterverschlag, die sogenannte Futterrolle, zur Aufnahme des vom Futterboden aus durch eine Oeffnung über dem Bretterverschlage herunter beförderten Heues, Strohes und des geschnittenen Häcksels. Die Häckselbank oder die Häckselschneidemaschine wird deshalb auf dem Futterboden unmittelbar neben der Oeffnung zur Futterrolle so aufgestellt, daß der geschnittene Häcksel direkt in die Körbe fällt, welche in der mit einer Thüre in der Futterkammer versehene Futterrolle aufgestellt werden. Wenn wir angenommen haben, daß nur von den Futterkammern aus die Vertheilung des Rauhfutters, Häcksels und selbst des Strohes stattfinden soll, so hat diese Annahme ihren berechtigten Grund darin, daß wir eine in vielen Rindviehställen getroffene Anordnung nicht billigen können, welche darin besteht, daß von dem Futterboden das Heu durch Luken in der Decke, welche über der Mitte der Futtergänge angebracht und durch Klappen verschließbar sind, heruntergeworfen wird. Bei dieser Anordnung dringt der Stalldunst in den Futterboden und verdirbt das Futter, welches ohnehin leicht stockt, wenn nicht durch Luftzüge für die Abführung der feuchten und für die Zuführung trockener atmosphärischer Luft Sorge getragen wird.

Von einem Futterlager, welches die Mitte eines Schweizerstalles einnimmt, geben wir in Fig. 141 den Grundriß. Das eigentliche Futterlager, welches mit A bezeichnet ist, liegt in gleicher Höhe mit den Ausmistegängen, so daß das sofort zur Vertheilung gelangende Grünfutter eingefahren werden kann und der Transport von Gefäßen, Geräthschaften und Futtermitteln von dem Hofe nach dem Stallraum mit möglichster Bequemlichkeit stattfindet. Auf beiden Seiten führen steinerne Treppen nach dem mit den Futtergängen d d in gleicher Höhe liegenden Futterplatz B, auf welchem die Zubereitung der Tränke in dem Tränk-

troge b vorgenommen wird und deren Vertheilung stattfindet. Die Schlempe wird vermittelst einer Pumpe a aus dem unter der Futterlage angelegten Reservoir in den Tränktrog b gebracht. Auf dem erhöhten Futterplatz B befindet sich an der Außenmauer ein geräumiger Trog e für einen laufenden Brunnen.

Fig. 141.



Das zur Bereitung der Tränke erforderliche Brunnenwasser wird vermittelst angelegter Rohre direkt von dem Auslaufrohr in den Tränktrog übergeführt; während das Wasser zum Tränken des Viehes aus dem Brunnentrog entnommen wird. Eiserne Röhren gehen auf beiden Seiten vom Brunnentroge aus

und sind ohne Gefälle an den Außenmauern auf die ganze Länge des Stalles in geringer Höhe von dem Boden der Futtergänge geführt. Jeder Futterkrippe gegenüber sind an den Wasserleitungsröhren Krahnen angebracht, um vermittelst leichter Rinnen das Wasser unmittelbar in die Krippen leiten zu können, welche letzteren auf die ganze Länge der Stände für je 10 Stück Vieh ohne Abscheidung durchgehende Futtermuscheln haben.

Gesindekammern. Sind in kleinen Rindviehställen gar keine Kammern für die Knechte und Mägde erforderlich und finden sich in Rindviehställen von solcher Ausdehnung, daß für die darin aufgestellten Kühe nur eine Magd und für die aufgestellten Ochsen nur ein Knecht erforderlich ist, zuweilen die Betten in den Ställen selbst aufgeschlagen, so werden für große Stallungen besondere Gesindekammern erforderlich, welche unmittelbar an dem Stallraume und so gelegen sein müssen, daß von ihnen aus der Stall vollständig übersehen und jede Störung des Viehes leicht entdeckt werden kann. Gewöhnlich finden wir die Gesindekammern an dem einen Ende oder an beiden Enden des Stallraums angebracht und von diesem durch eine Scheidewand vollständig getrennt, nur durch eine Thüre mit dem Stalle verbunden und mit Fenstern nach dem Stalle versehen. Da nun das Schlafen in Rindviehställen der Gesundheit nicht nachtheilig ist, so erscheint eine Trennung der Gesindekammern von dem Stallraume nicht geboten, vielmehr fordert dies dazu auf, die Knechtkammern an beiden Enden des Stallraumes, und zwar über dem Stallfußboden erhöht, anzubringen, sie nach dem Stallraume ganz offen zu lassen und von letzteren nur durch eine Brüstung oder durch Schiebefenster abzuschließen. Bei dem Baue eines Schweizerstalles der königlich belgischen Herrschaft Palin in Ungarn gestattete die beträchtliche Höhe des zur Aufstellung von 120 Stück Melkvieh bestimmten Stalles, die Knechtekammern in der halben Stockwerkhöhe über den an beiden Enden des Stalles angelegten Rübenkellern anzubringen, und es wurden diese Kammern, den Ansichten der Güter-Direktion entsprechend, nach dem Stallraume ganz offen gelassen und nur mit einer Bretterbrüstung versehen, wogegen dieselben auf drei Seiten mit festen Fachwerkswänden umschlossen und mit verschließbaren Thüren versehen sind. Zur Veranschaulichung dieser Anlage der Knechtekammern geben wir in Fig. 142 den Grundriß des einen Stallbauendes und in Fig. 143 den Querschnitt des Stallbaues mit der Ansicht gegen die Knechtekammer. Zu dem über dem Rübenkeller befindlichen Gebälke der Fig. 142 mit a bezeichneten Knechtekammer führt von dem drei Stufen über die Ausmistegänge erhöhten Futtergange eine Treppe von sieben Stufen nach einem Vorplatze c, von welchem eine zweite Treppe von elf Stufen nach dem Futterboden führt. Von diesem Vorplatze führt ein Gang f nach der in der Mitte gelegenen Knechtekammer a und nach der Häckselkammer b, über welcher auf dem Futterboden die Häckselschneidemaschine aufgestellt ist, von welcher der

Fig. 143.

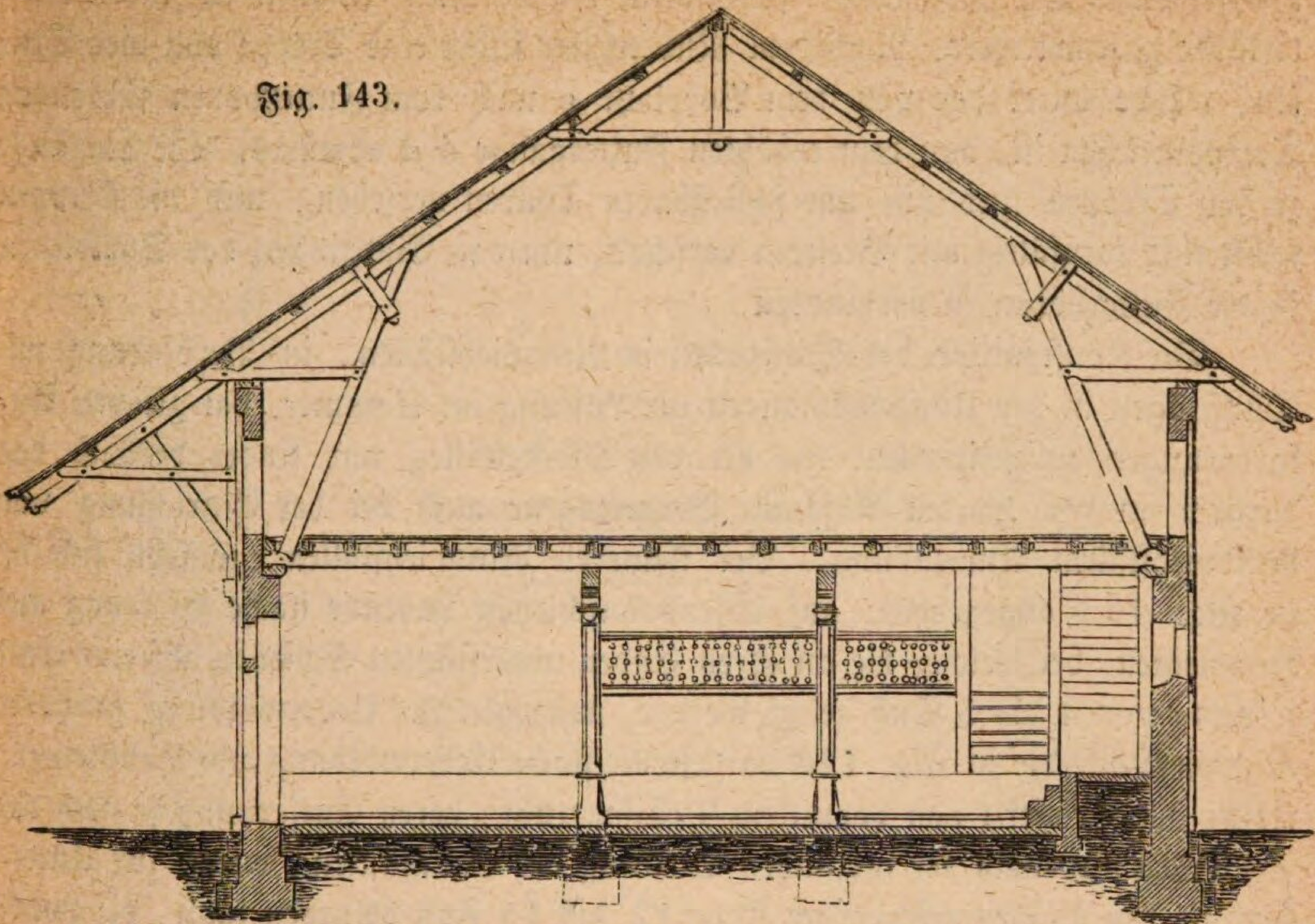
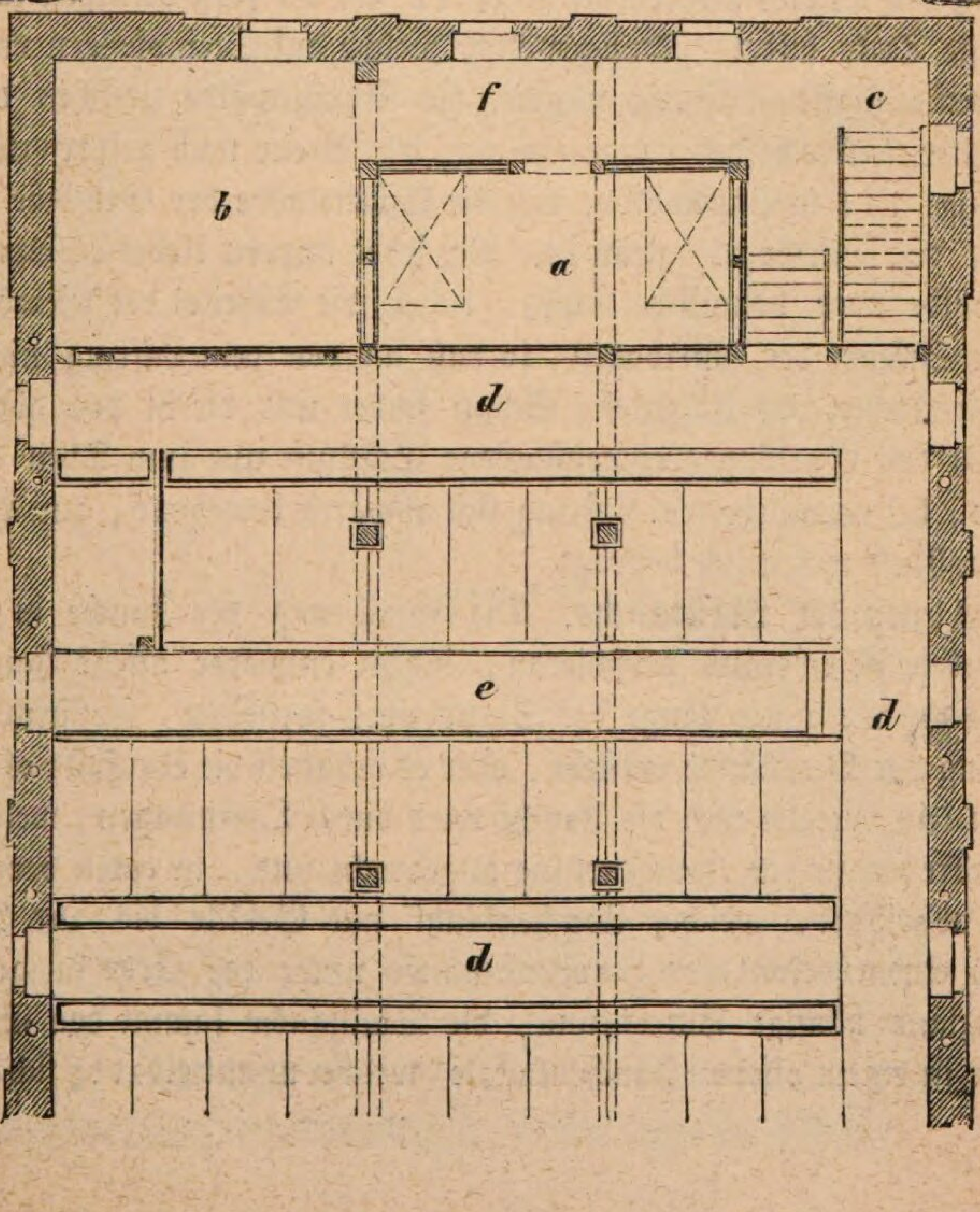


Fig. 142.



Häcksel durch Bretterschläuche, sogenannte Futterrollen, unmittelbar in die Futterkörbe gebracht wird. Nach dem Rübenkeller führt eine Treppe von vier Stufen, welche unter der von dem Vorplatze c nach dem Futterboden führenden Treppe gelegen ist, von dem erhöhten Futtergange d d abwärts. Die Eingänge zu den Treppen sind mit gut schließbaren Thüren versehen, und die Treppen selbst sind sorgfältig mit Brettern verschalt, um das Eindringen der Stalldünste in die Futterböden zu verhindern.

Die Konstruktion der Stalldecken in Rindviehställen, in Verbindung mit Dunstzügen in den Umfangsmauern zur Lüftung im Sommer, hat gleichen Anforderungen zu entsprechen wie bei den Pferdeställen und findet deshalb das darüber in dem vierten Abschnitt Vorgetragene auch bei der Einrichtung von Rindviehställen Anwendung. Bei kleineren Rindviehställen empfiehlt sich die in Fig. 125 angegebene, auf Eisenbahnschienen ruhende flache Wölbung aus Hohlsteinen, bei welcher die an ihren Enden unterstützten Schienen auf eine Entfernung von 4 bis 5 Fuß gelegt werden, wogegen zur Ueberwölbung größerer Rindviehställe die in Fig. 120 dargestellte flache Ueberwölbung aus Hohlsteinen, welche auf Trägern von doppeltem T=Eisen ruht, deren Entfernung je nach der Stallhöhe und nach der möglichen Stellung der Eisensäulen, welche zur Unterstützung der Träger erforderlich sind, 12 bis 15 Fuß betragen kann, die zweckmäßigste Decke bildet. Stallgewölbe, welche auf Steinpfeilern ruhen, werden, der zweckmäßigsten Lüftung wegen, als Kreuzgewölbe zwischen die von Pfeiler zu Pfeiler senkrecht der Länge als auch der Breite nach gesprengten Gurtbogen, nach Fig. 144 so eingewölbt, daß die Scheitelhöhe der Gewölbe mit der Scheitelhöhe der Gurtbogen gleich ist. Bei jeder andern Ueberwölbung, sei es Kuppelgewölbe oder böhmische Kappe, liegen die Scheitel der Gewölbefelder höher als die Scheitel der Gurtbogen, so daß an den dem Luftzug nicht ausgesetzten Gewölbeflächen das Ungeziefer Schutz findet und die in den höheren Räumen zwischen den Gurtbogen eingeschlossene Stallluft nur zum Theil abgeführt wird und so, bei vermindertem Luftzug sich abwärts bewegend, zur Verunreinigung der Stallluft wesentlich beiträgt.

Abzug der Stalljauche. Die Fortleitung der Jauche in den Stallräumen selbst ist überaus verschieden, indem entweder offene Jauchenrinnen die Jauche auf die ganze Länge der Standreihen fortleiten, wodurch eine ungleiche Neigung der Viehstände entsteht, oder es erhalten die ebenfalls offenen Jauchenrinnen kein Gefälle und die Jauche wird durch Oeffnungen, welche auf je zwei Standbreiten in der Jauchenrinne angebracht sind, in einen bedeckten Jauchenkanal abgeführt, welcher Jauchenkanal mit Gefälle bis zur Miststätte oder bis zu einem besonderen Jauchenbehälter unter der Erde fortgeführt ist. Die in England häufige Einrichtung, die Stalljauche sammt den Exkrementen der Thiere in einem offenen Jauchenkanale, welcher unmittelbar da sich befindet, wo die

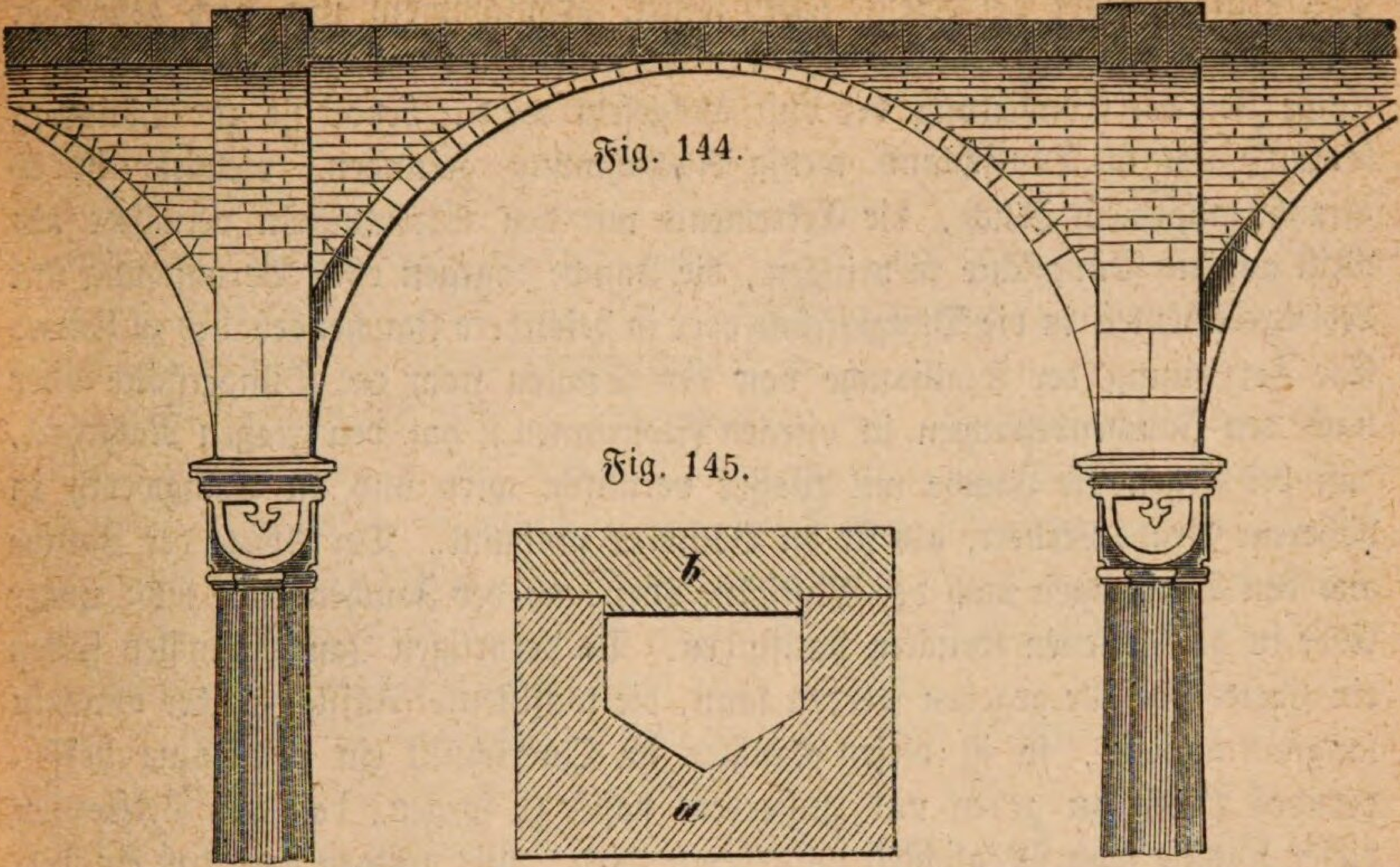


Fig. 144.

Fig. 145.

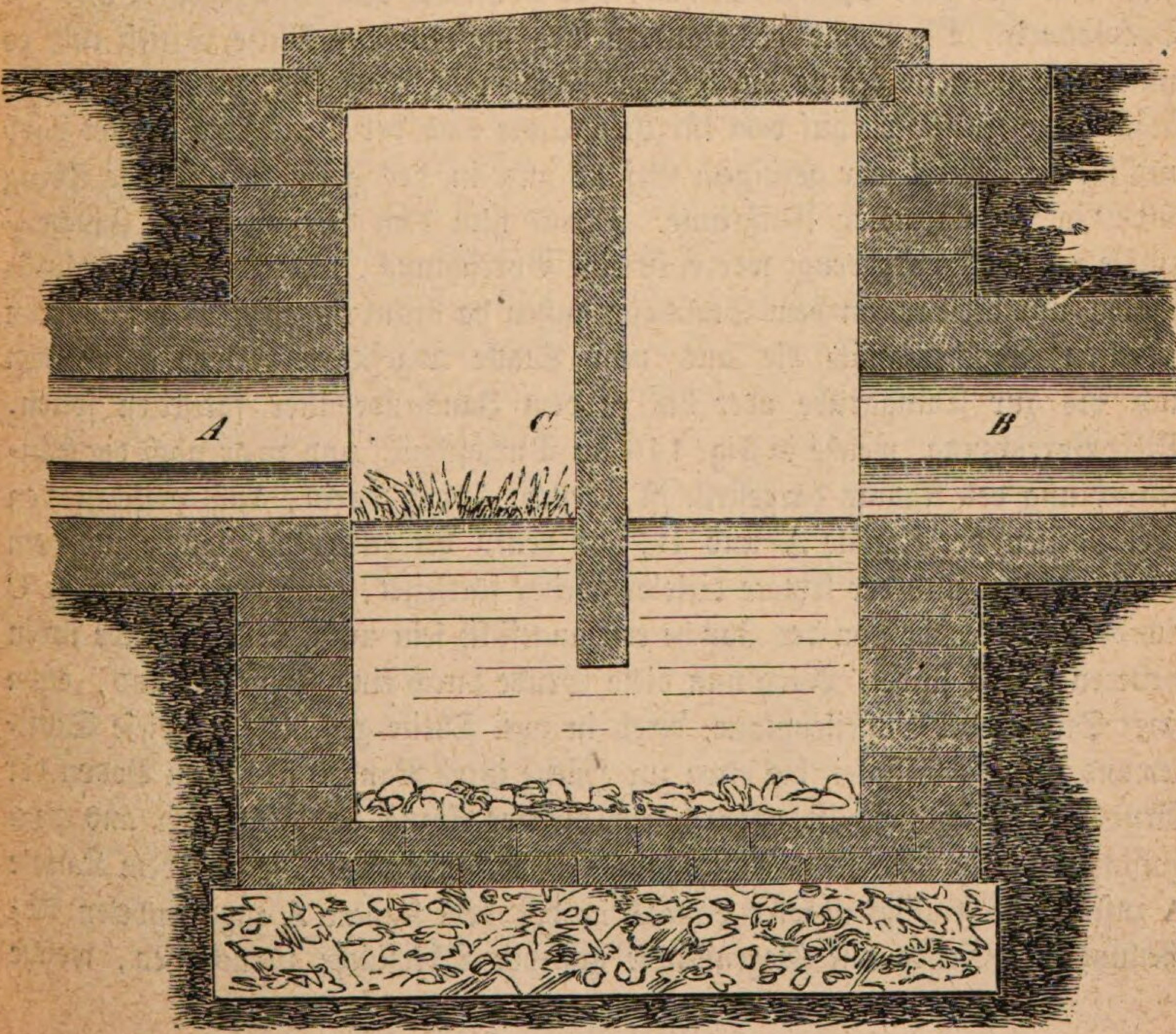


Fig. 146.

Thiere stehend ihre Exkremente fallen lassen, anzusammeln und nach gehöriger Durcharbeitung nach Jauchenbehältern zu leiten, wo die dickflüssige Mischung einige Zeit der Einwirkung der Luft ausgesetzt wird, bevor sie zur Düngung kommt, hat in Deutschland wenig Nachahmung gefunden; vielmehr ist es beinahe allgemein üblich, die Exkremente mit den Streumitteln vermischt als Mist auf die Düngstätte zu bringen, die Jauche dagegen ohne Vermischung mit den Excrementen in die Düngerstätte oder in besondere Jauchenbehälter zu leiten. Die Fortleitung der Stalljauche von den Ställen nach der Düngerstätte oder nach den Jauchenbehältern in offenen Floßrinnen, hat den großen Nachtheil, daß bei Regen die Jauche mit Wasser vermischt wird und an Düngwerth in höherem Grade verliert, als sie an Volumen zunimmt. Der Abzug der Jauche aus den Stallungen nach der Miststätte oder nach der Jauchengrube muß unter Erde in geschlossenen Kanälen stattfinden. Da derartigen Jauchenkanälen selten ein starkes Gefälle gegeben werden kann, die konsistente Flüssigkeit aber ohnehin langsam abfließt, so ist diesen Kanälen im Querschnitt ein den Abzug beförderndes Profil zu geben und außerdem dafür zu sorgen, daß dem Verstopfen dieser Kanäle nach Möglichkeit vorgebeugt wird. Wir nehmen an, daß ein solcher Jauchenkanal aus Hausteinen hergestellt werde. Hiernach könnte er nach Fig. 145 aus zwei Theilen bestehen, und zwar aus dem Kandelstein a und der Deckplatte b. Die Sohle des Kandelsteines muß in der Mitte vertieft und es muß diese vertiefte Rinne durch ebene Flächen begrenzt sein, damit auf diesen Flächen die Flüssigkeit auf dem kürzesten Wege nach der Vertiefung geleitet wird und hier, selbst bei sehr geringem Gefälle und in der geringsten Menge Abzug findet in der normalen Flußrinne. Damit nun dem Verstopfen der Jauchenkanäle möglichst vorgebeugt werde, ist eine Vorrichtung, und zwar am zweckmäßigsten unmittelbar an dem Stallbaue außen da anzubringen, wo die äußeren gedeckten Jauchenkanäle die aus dem Stalle abgeführte Jauche aufnehmen und bis zur Dünggrube oder bis zu dem Jauchenbehälter fortleiten sollen. Diese Vorrichtung, welche in Fig. 146 im Durchschnitt, und zwar nach der Längenrichtung des Kanals dargestellt ist, besteht einfach darin, daß zwischen den zwei Theilen der Kanäle A und B, von denen der erstere die Jauche aus dem Stalle abführt und der letztere dieselbe weiter fortleitet, eine vertiefte Grube C sich befindet, welche von der Jauche erst angefüllt sein muß, bevor dieselbe ihren weiteren Abzug findet. Wird nun diese Grube durch eine Zwischenwand, etwa einer Stein- oder Gußeisenplatte, direkt in zwei Theile getheilt, daß diese Scheidewand in die Flüssigkeit bis etwa zur Hälfte ihres Randes über dem Boden der Grube herabreicht, so ist dadurch ein direkter Abzug der Flüssigkeit aus dem Zuflußkanale A nach dem Abflußkanale B verhindert und die aus dem Kanale A zufließende Flüssigkeit wird einmal in der dem Kanale A zugewendeten Abtheilung der Grube alle Gegenstände auf der Oberfläche zurücklassen, welche

leichter sind als die Flüssigkeit, und es werden durch die verminderte Geschwindigkeit, welche die Flüssigkeit auf ihrem Wege unter der Scheidewand hindurch nach der dem Ausflußkanale B zugewendeten Abtheilung annimmt, alle schweren Beimischungen als: Sand, Körnerabgänge u. s. w. sich niederschlagen und den Boden bedecken. Die mit einem gut schließenden Deckel versehene Schlammgrube C hat eine Backsteinummauerung, welche innen mit Cement verstrichen wird und am zweckmäßigsten auf einer Bétonschicht von etwa 5 Zoll Stärke, statt auf einem gemauerten Fundamente angelegt ist.

Jauchenbehälter oder Jauchengrube. Die Stalljauche von den Ställen aus unmittelbar in die Düngerstätten zu leiten, ist ein nicht zu billigendes Verfahren, und wird es allgemein zur Erhaltung der Düngkraft der Jauche erforderlich als nothwendig anerkannt, die Stalljauche ohne alle Vermischung mit Wasser in besonderen Behältern zu sammeln. Diese Jauchenbehälter werden unmittelbar an die Düngerstätten ganz unter der Erde angelegt, überwölbt und oben mit einer Oeffnung versehen, zum Einsetzen einer Pumpe, vermittelst welcher die Jauche direkt in das Jauchenfaß gebracht oder durch Rinnen oder Schläuche über den Dünger- oder über Komposthaufen verbreitet werden kann. Diese Jauchenbehälter müssen gegen das Eindringen des Regens, sowie des Wassers überhaupt, geschützt und aus diesem Grunde, sowie auch um dem Verlust von Jauche vorzubeugen, fugendicht gemauert und mit Béton-Unterlage versehen werden. Damit die Jauche vollständig ausgepumpt werden kann, so erhält der Boden an der Stelle, wo die Pumpe aufgestellt wird, eine entsprechende Vertiefung, den Sammelkasten, wie aus Fig. 147, welche den Durchschnitt eines überwölbten Jauchenbehälters darstellt, ersehen werden kann. Die Größe der Jauchenbehälter ist abhängig von dem Umfange der Stallungen, sowie von der Art der Jauchenbenutzung und nimmt zu mit der Zeitdauer, innerhalb welcher die Jauche vor ihrer Verwendung aufbewahrt werden muß.

Außer diesen ganz unter der Erde angelegten Jauchenbehältern finden sich zur Aufbewahrung der in offenen Stallrinnen angesammelten und mit den Exkrementen gemischten Jauche, Behälter vor, welche in mehreren Abtheilungen die Jauche aufnehmen, um solche der Einwirkung der Atmosphäre so lange auszusetzen, bis sie den zu ihrer Verwendung erforderlichen Grad der Gährung erreicht hat.

Diese in Fig. 148 im Grundriß und in Fig. 149 im Durchschnitt dargestellten Jauchenbehälter werden, ähnlich wie die Mistbeetkästen, so tief unter der Erde angelegt, daß sie nach Lage des Hauptjauchenkanals, von welchem aus die Behälter gefüllt werden, die beabsichtigte Quantität von Jauche fassen. Die Zuflußkanäle b sind gegen den Hauptkanal a mit Schützen versehen, welche von Außen beliebig geöffnet oder geschlossen werden können. Die Jauchenbehälter sind oben offen und werden zum Schutze gegen das Einregnen mit Bretterläden

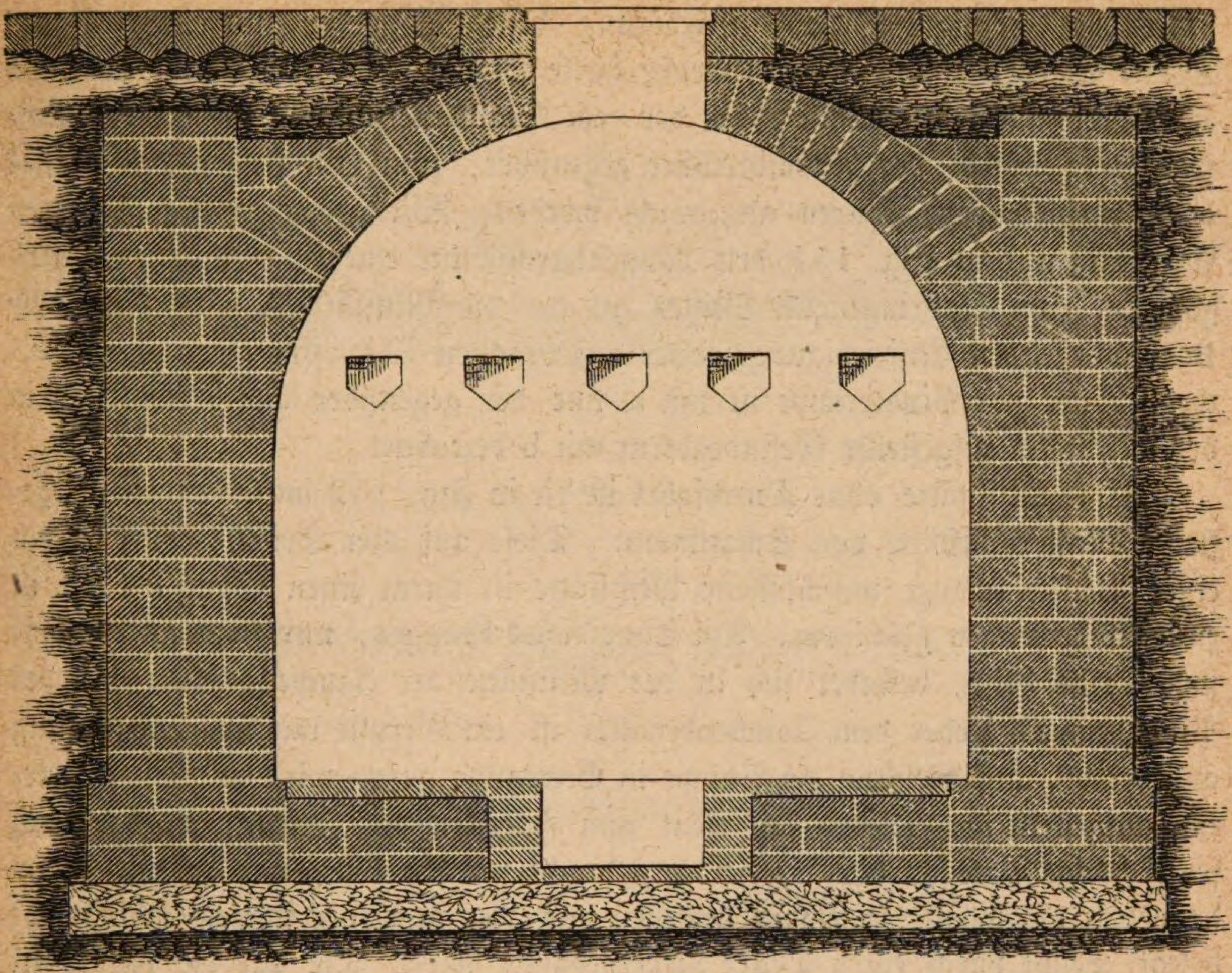
gedeckt, bei guter Witterung aber bleiben sie frei, so daß Luft und Sonne ungehindert auf die Jauche einwirkt. Wir erwähnen dieser offenen Jauchenbehälter, welche wir vor einer Reihe von Jahren auf einem Gute vorfanden, dessen Pächter die Düngung mit durch Exkrementen gemischter Jauche auf bergigen Feldern in ausgedehnter Weise in Anwendung brachte und sehr bewährt fand, und überlassen dem Urtheile wissenschaftlicher Fachmänner die Entscheidung darüber, ob die Aufbewahrung derartiger Jauche in offenen Behältern wirkliche Vortheile darbietet vor deren Aufbewahrung in unterirdischen, dem Luftzutritt unzugänglichen Behältern.

Miststätte. Die Anlage einer zweckmäßigen Miststätte ist für den Ertrag einer Wirthschaft von der größten Wichtigkeit, und man ist wohl berechtigt, von dem Zustande der Miststätte sich ein Urtheil zu bilden über den Betrieb der Wirthschaft.

Die Lage der Düngerstätte ist am zweckmäßigsten auf der Wandseite des Stallbaues, und es müssen deshalb auch auf dieser Seite die zur Ausmistung der Ställe erforderlichen Thüren angebracht werden, um den Dünger auf dem kürzesten Wege aus den Ställen auf die Miststätte bringen zu können. Die Längenausdehnung des Stallbaues, mit welchem die Miststätte mit ihrer Langseite parallel und in solcher Entfernung von demselben angelegt wird, daß zwischen dem Stallbau und der Miststätte ein gepflasterter Weg von ausreichender Breite für das Anfahren von Erntewagen, der sogenannte Tritt bleibt, hängt mit der Länge des Stallbaues, sowie damit zusammen, daß beim Ausfahren des Mistes an beiden Enden der Düngerstätte die Wagen bequem gedreht werden können. Die Breite der Miststätte hat sich darnach zu richten, ob der Dünger, welcher auf Haufen von höchstens 5 Fuß gebracht werden soll, im Jahre öfters oder nur ein Mal ausgefahren wird, muß aber mindestens so viel betragen, daß darin bequem ein Wagen geladen werden kann.

Den Boden der Miststätte bildet eine Mulde, mit gleichem Gefälle von beiden Enden nach der Mitte, damit die geladenen Wagen ohne große Kraftanstrengung durchgefahren werden können, das aber auf die Länge von zehn Fuß nicht über drei Zoll betragen darf. Der Boden der Miststätte muß wasserdicht sein; er wird deshalb auf lockerem Grunde 8 bis 10 Zoll hoch mit einer gut durchgearbeiteten Thon- oder Lettschicht ausgeschlagen und erst darüber mit einer Pflasterung versehen. Auf festem Boden genügt es, das Pflaster unmittelbar auf den Grund anzubringen oder den Grund mit grobem Kies, zerschlagenen Feldsteinen oder Mauersteinbrocken sorgfältig auszustampfen. Ist der Boden gegen das Durchdringen der Jauche hinlänglich verwahrt, so muß außerdem alles Wasser von der Miststätte dadurch abgehalten werden, daß man dieselbe ringsum mit gepflasterten Rinnen umgiebt, welche das Regenwasser von derselben an entferntere Stellen ableiten. Der bereits erwähnte Jauchenbehälter wird

Fig. 147.



in der Mitte der Miststätte an der den Ställen zugekehrten Seite, und zwar bei breiten Tritten unter denselben, oder im andern Falle in der Miststätte selbst, aber unmittelbar an den Tritt angelegt, damit von diesem aus die Jauchenpumpe in Bewegung gesetzt und die Jauche entweder in das angefahrene Jauchenfaß gebracht oder auf den Düngerhaufen ausgebreitet werden kann. Zum Schutze für das Vieh überhaupt, sowie um das Rindvieh auf die Miststätte treiben zu können, um den Mist zusammenzutreten und zu mengen, ist eine Ein-

Fig. 149.

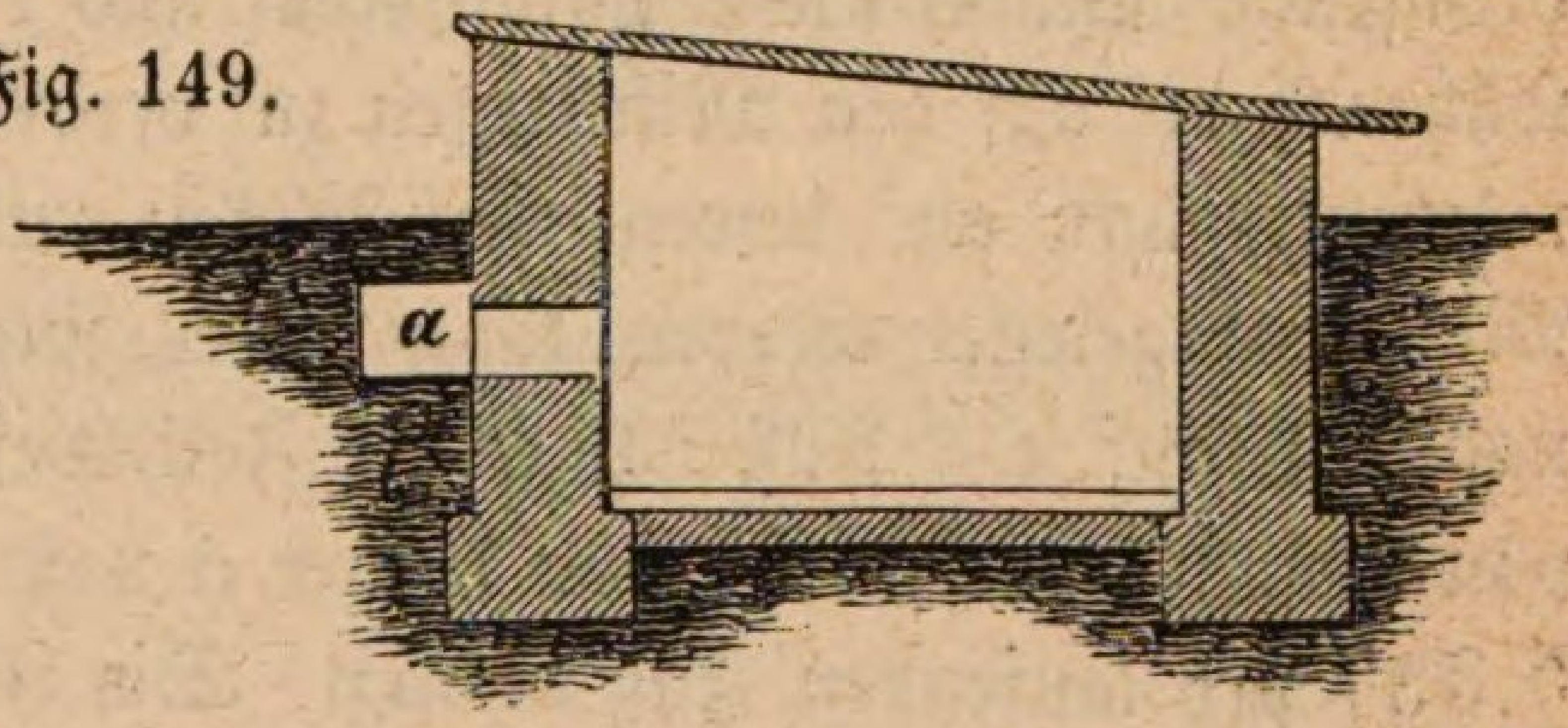
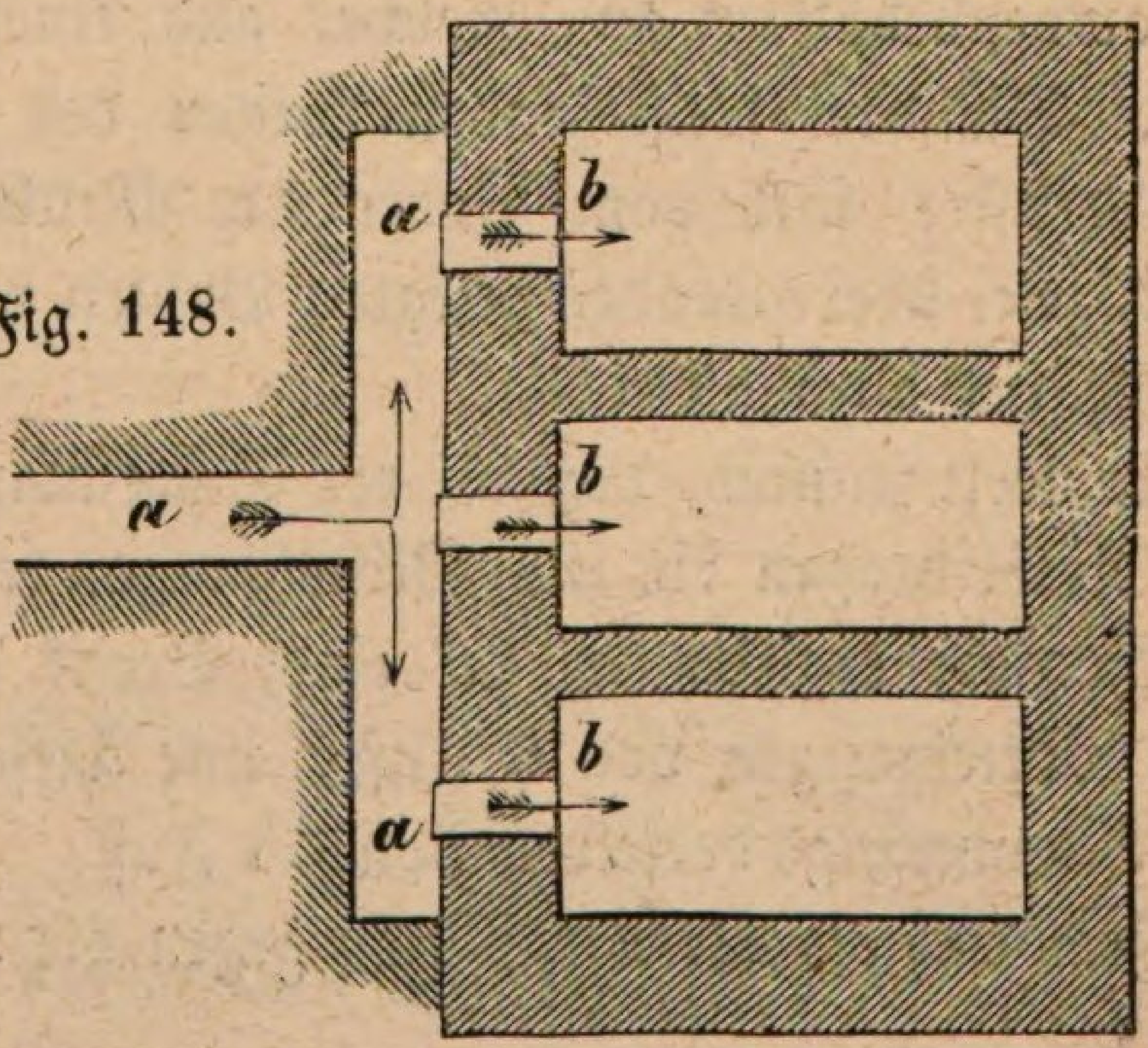


Fig. 148.



friedigung der Miststätte an beiden Langseiten, welche die vertiefte Mulde begrenzen, nöthig. Diese Einfriedigung besteht entweder aus eingegrabenen Stein- oder Holzpfosten, durch welche starke Stangen gesteckt werden, oder aus einer drei Fuß hohen Mauer. An der dem Stallbaue zunächst befindlichen Einfriedigung müssen, der Ausmistethüre gegenüber, zum Einbringen des Mistes leicht verschließbare Thüren angebracht werden. Wir geben in Fig. 150 den Grundriß und in Fig. 151 den Längendurchschnitt einer Miststätte, mit Angabe der zum Einbringen des Mistes an der die Miststätte A von dem Tritte B abschließenden Einfriedigungsmauer angebrachten Thüröffnungen. Der Jauchenbehälter mit Pfuhlpumpe ist mit a und der gegenüber angebrachte und in der Miststätte aufgestellte Gesindeabtritt mit b bezeichnet.

Eine Miststätte ohne Durchfahrt ist die in Fig. 152 im Grundriß dargestellte Mustermiststätte von Schattmann. Diese auf drei Seiten a b c d mit einer Backsteinmauer umschlossene Miststätte ist durch einen Gang e f g h in zwei Abtheilungen geschieden. Am Ende dieses Ganges, und zwar an der tiefsten Stelle bei e, befindet sich in der Miststätte der Jauchenbehälter mit der Pfuhlpumpe. Ueber dem Jauchenbehälter ist ein Gerüste mit Bohlenbedeckung angebracht, auf welchem die Pumpe in Bewegung gesetzt wird und ein Filtrirfaß aufgestellt ist. Dieses Faß dient zum Filtriren der Jauche, welche durch feinlöcherige Brausen auf die Felder gebracht werden soll, und ist mit einem doppelten durchlöcherten Boden versehen und oben mit einer starken Strohschicht belegt, welche durch einen Deckel niedergehalten wird. Die auf die Felder zu bringende Jauche fließt unmittelbar aus dem Filtrirfaß in die Transportfässer, während die auf den Misthaufen zu verbreitende Jauche aus der Pumpe in beweglichen und auf beweglichen Böcken ruhenden Rinnen nach jedem Theile der Miststätte geleitet werden kann. Der Mittelgang der Miststätte hat von e f nach g h auf je 3 Fuß Länge 10 Zoll Gefälle, eben so die beiden Abtheilungen von a nach b, während von b und d nach dem Jauchenbehälter e das Gefälle 0.33″ pro laufenden Fuß beträgt. Die Jauche fließt demnach von allen Seiten den Jauchenbehältern zu, welcher aus einer in den Boden versenkten Tonne besteht. Die drei freistehenden Seiten des über dem Jauchenbehälter errichteten Gerüstes sind vom Boden der Miststätte, welcher durchweg gepflastert ist, mit zwei übereinander gelegten Bohlen verkleidet, um Stroh oder Mist von dem Behälter abzuhalten.

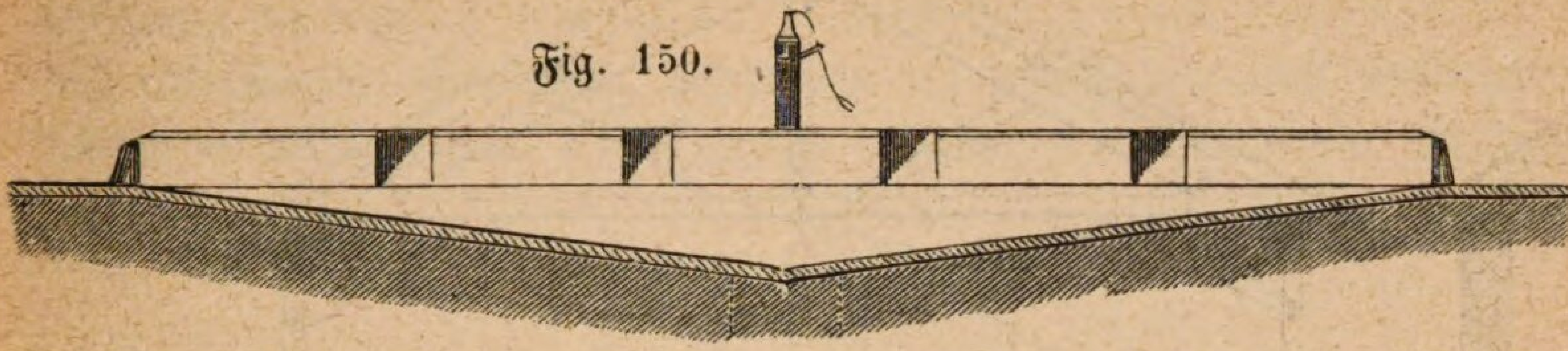
Bemerkt sei noch, daß bei der Schattmann'schen Muster-Miststätte jede der beiden Abtheilungen bis zum Mittelgange, der diese trennt, ein Quadrat bildet.

Hiernach ergiebt sich bei einer Breite des die beiden Abtheilungen trennenden Mittelganges von 6 Fuß, eine Tiefe der Miststätte von 30 Fuß, und eine Gesammtlänge derselben von 66 Fuß.

Zum Schutze der Miststätten gegen die nachtheilige Einwirkung der Sonne

und des Luftzuges, erscheint es bei offener Lage derselben zweckmäßig, solche auf der dem Hofe zugewendeten Seite durch Baumpflanzungen zu schützen.

Fig. 150.



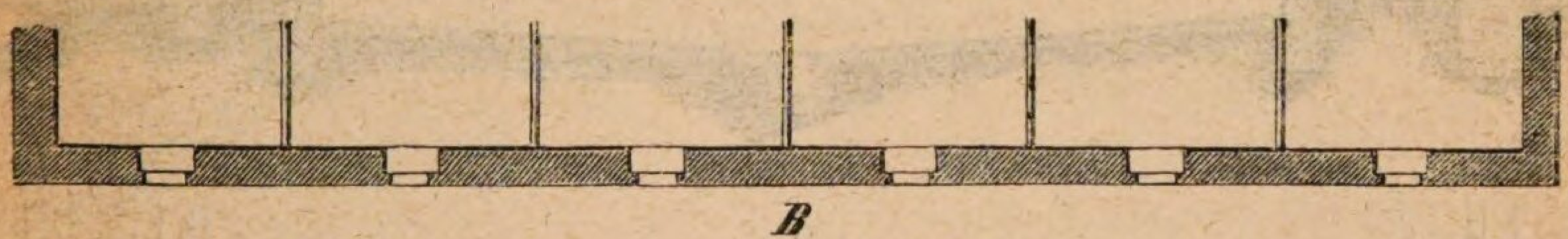


Fig. 151.

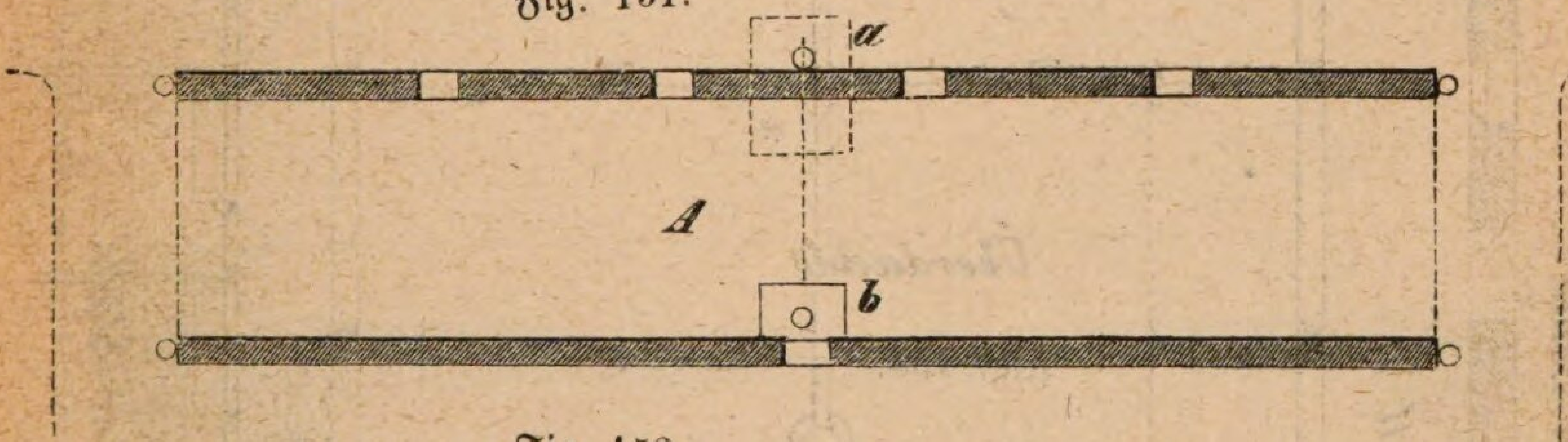
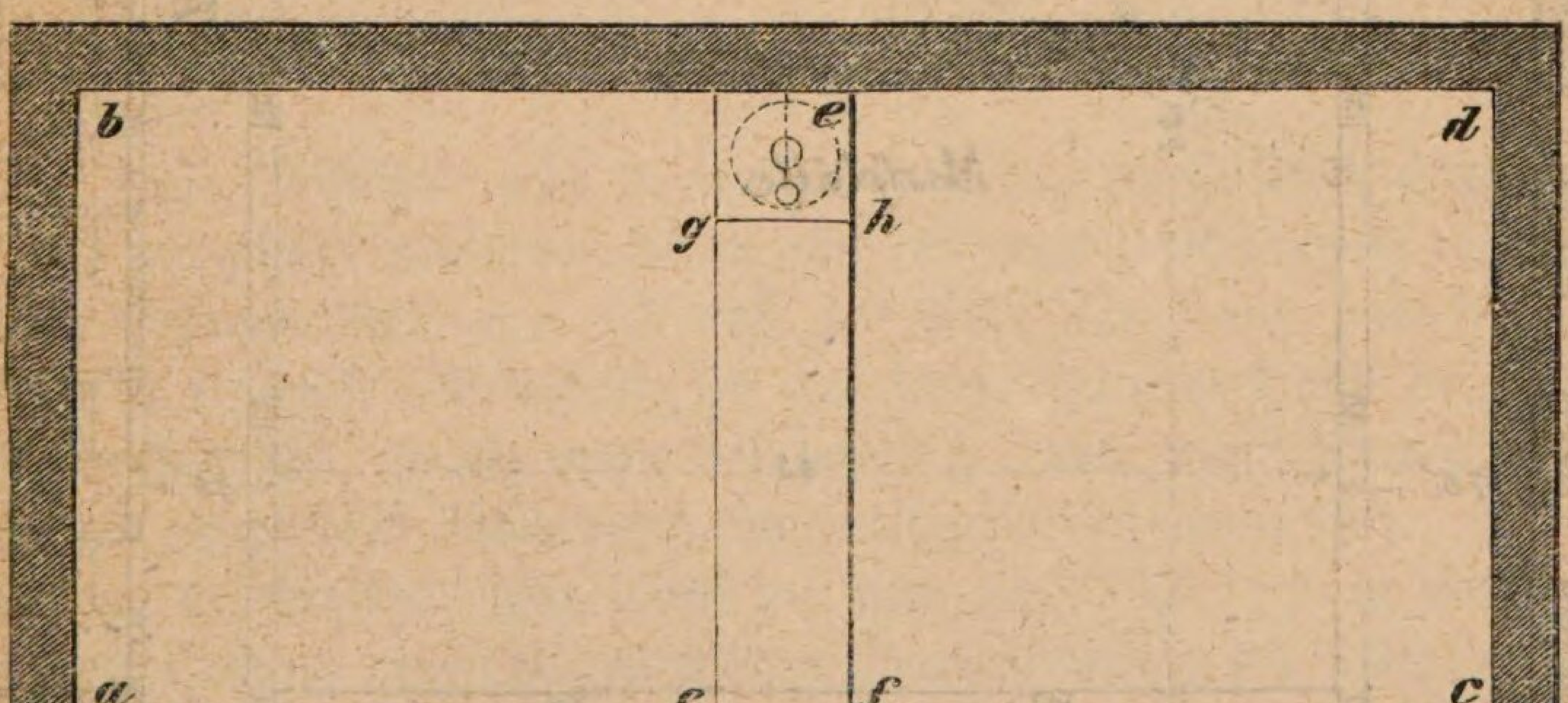
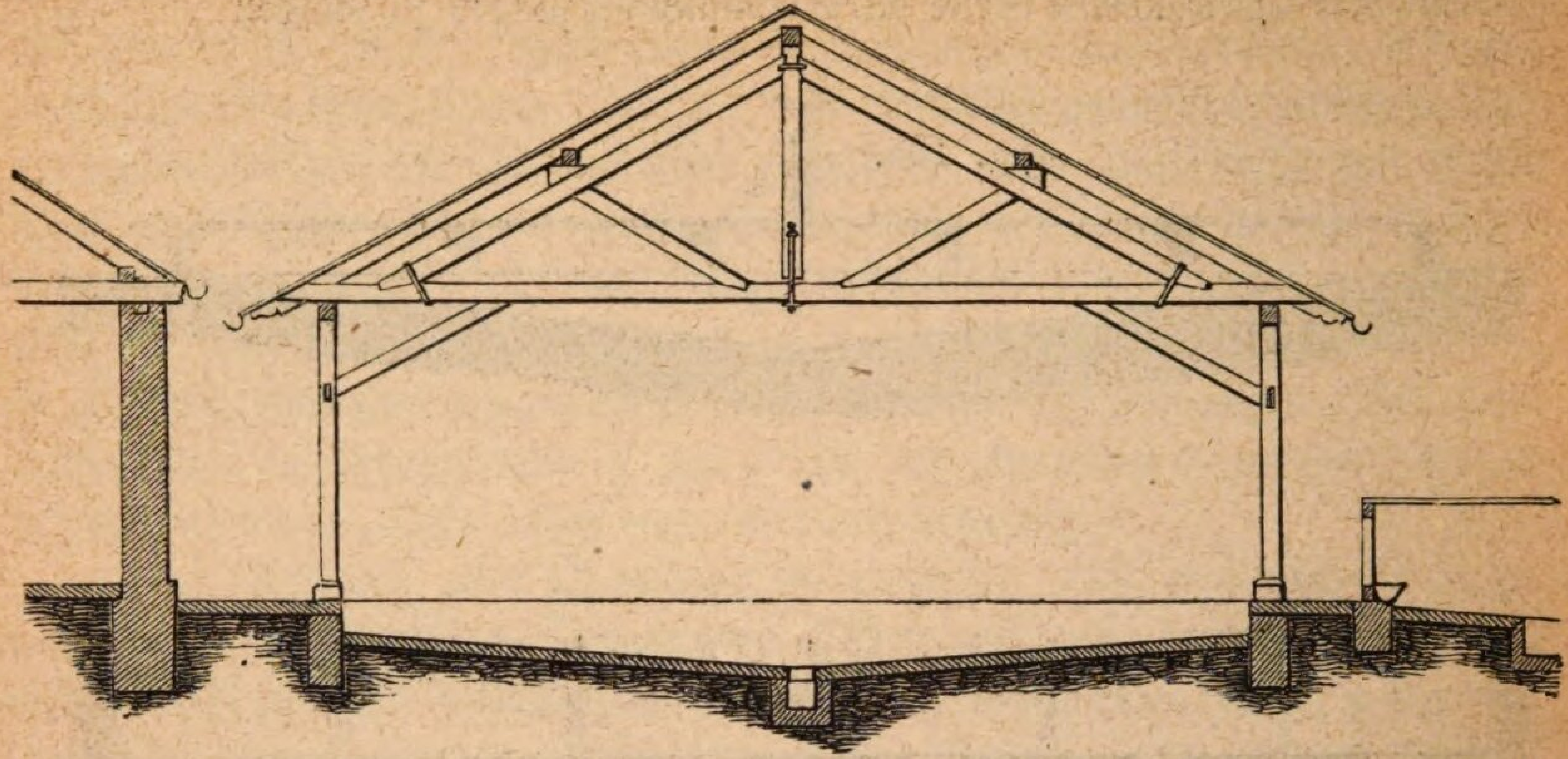


Fig. 152.



Wir finden sogar Miststätten, welche auf beiden Seiten durch Gebäude gegen Sonnenstrahlen und Luftzug geschützt sind, mit einer besonderen Ueberdachung versehen. Als Beispiel erwähnen wir die Miststätte der herzoglich koburgischen Musterwirthschaft auf dem Kallenberge bei Koburg.

Fig. 154.



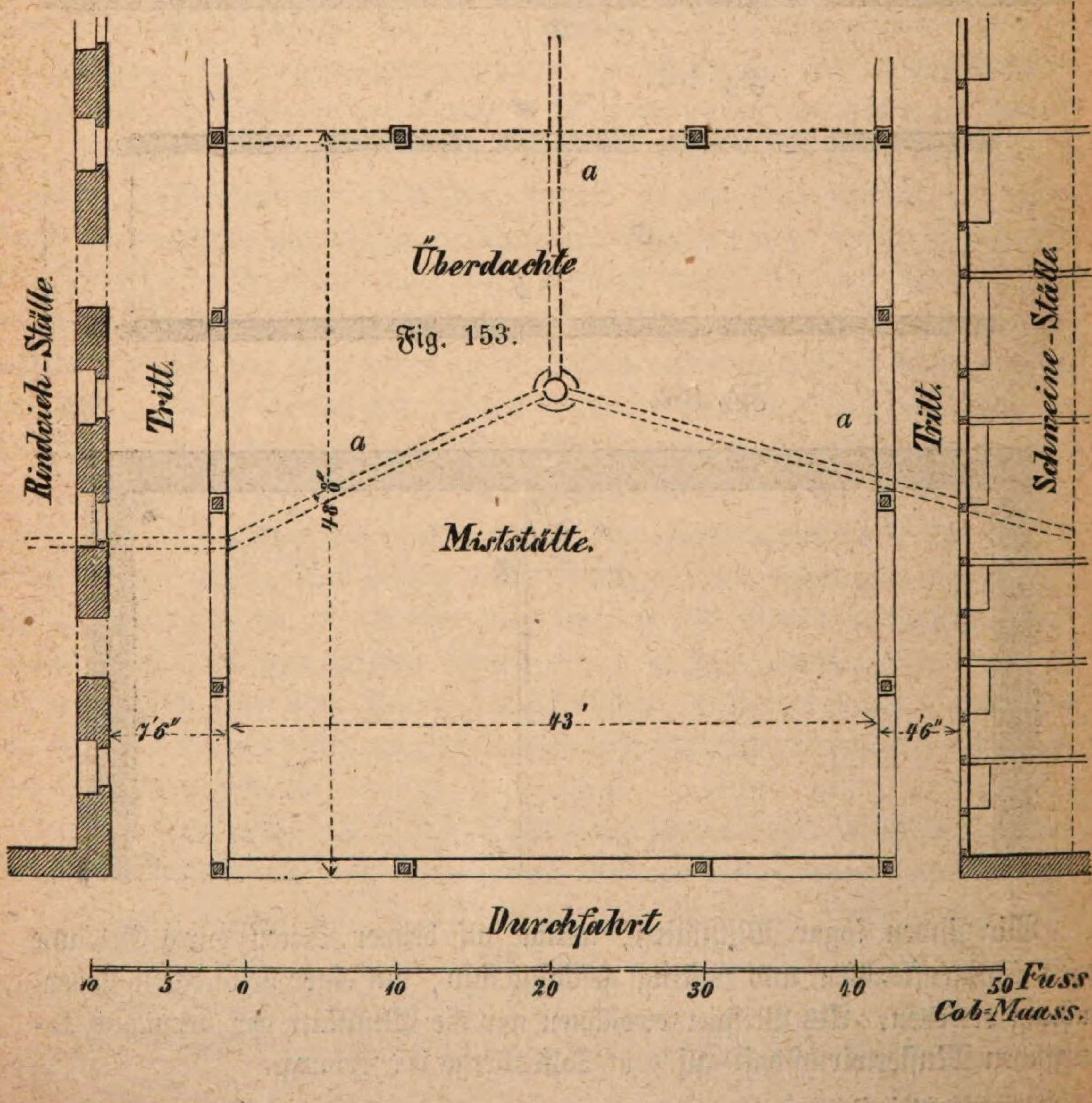
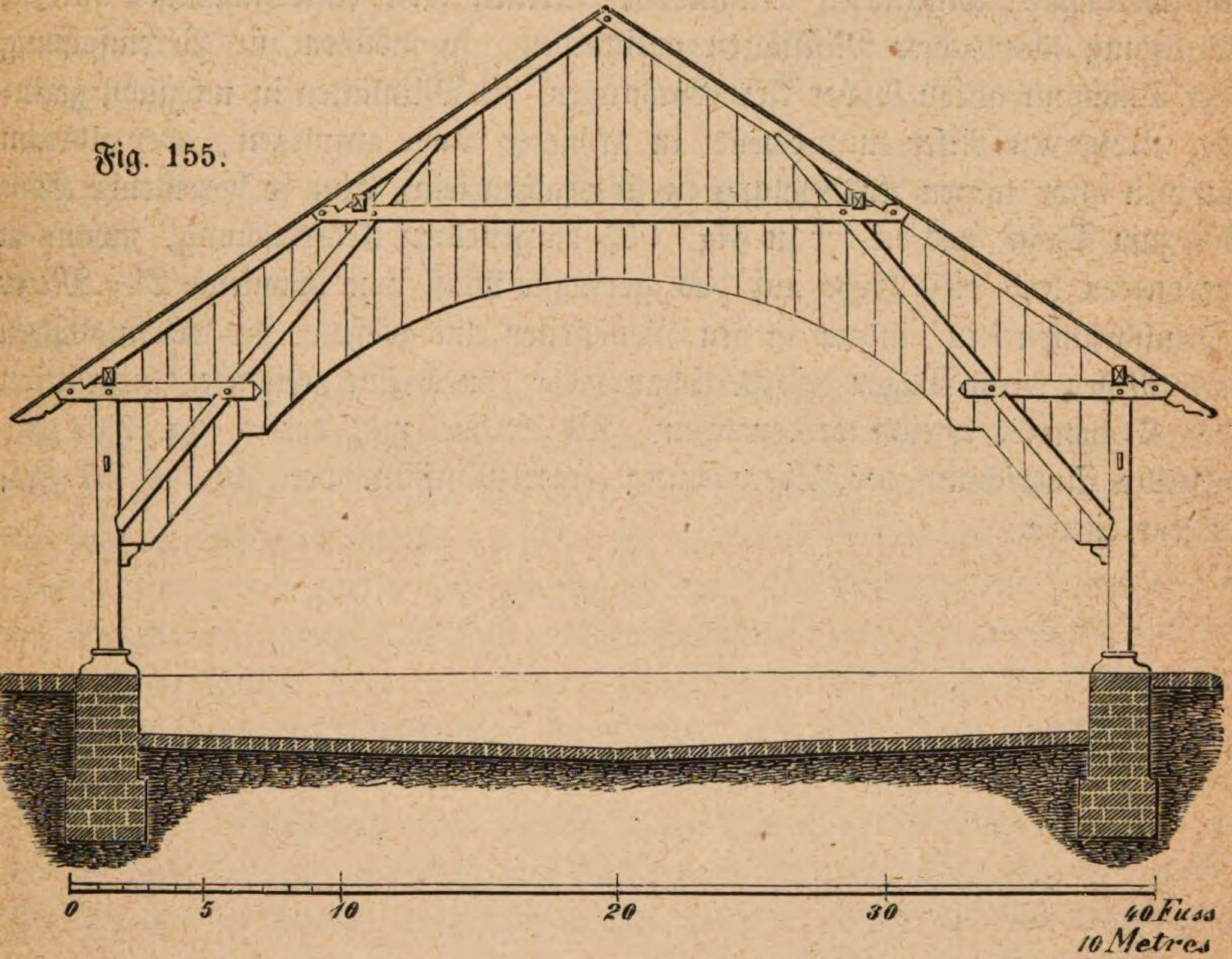


Fig. 153.

Diese Miststätte befindet sich zwischen dem Wirthschaftsgebäude an der Schmalseite, wo eine Durchfahrt angebracht ist, an der Langseite zwischen dem Rindvieh- und Pferdestall auf der Ostseite, wo ein nicht befahrbarer Ausmistegang sich befindet, und auf der Westseite zwischen den Schweineställen, wo nur ein schmaler Futtergang angebracht ist, und ist nur zum Ausfahren des Mistes an der südlichen, dem Hofraum zugewendeten Schmalseite zugänglich.

Fig. 155.



Diese Miststätte nun ist nur zur einen auf der Südseite gelegenen Hälfte offen, zur andern nördlichen Hälfte aber mit einer Ueberdachung versehen. Bei einer Gesammtbreite von 43 Fuß und einer Länge von 100 Fuß koburger Maß ist sonach die Bedachung 50 Fuß lang. In jeder Hälfte befindet sich ein Jauchenbehälter, welche unter sich sowol als auch mit den bedeckten Jauchenkanälen sämmtlicher Ställe durch Sammelkanäle verbunden sind. Den Grundriß von der Anlage dieser Miststätte stellt Fig. 153 dar, in welchem die in jeder Abtheilung desselben befindlichen Jauchenbehälter mit a bezeichnet und die aus den Ställen nach diesen geführten Jauchen-Sammelkanäle punktirt eingezeichnet sind.

Wir geben in Fig. 154 den Querschnitt der Ueberdachung dieser Miststätte, mit Angabe der auf beiden Seiten befindlichen Stallgebäude. Die Seitenmauern der Längeneinfassung der Miststätte sind 1′ 6″ hoch und das Gefälle

von beiden Seiten nach der Rinne beträgt 1′ 6″, so daß die größte Tiefe 3 Fuß unter den Tritten beträgt.

Ob der Nutzen überdachter Miststätten im richtigen Verhältniß steht zu dem Kapitalaufwand für den Bau und die Unterhaltung der Ueberdachungen, darüber steht uns kein Urtheil zu, und können nur genaue Untersuchungen über die Beschaffenheit des Mistes und der Jauche in offenen Miststätten gegen die in überdachten Miststätten entscheiden. Sollten diese Untersuchungen für die Anlegung überdachter Miststätten entscheiden, so möchten zur Vereinfachung der Dachkonstruktion solcher Ueberdachungen, die Miststätten in möglichst geringer Breite und dieser entsprechend, in größerer Länge anzulegen, aber alsdann auch in ihrer ganzen Ausdehnung zu überdachen sein. Eine so bedeutende Höhe bis zum Dache, wie bei der in Fig. 155 dargestellten Ueberdachung, möchte zu vermeiden und diese Höhe auf das geringste Maß von höchstens $2^1/_2$ Meter einzuschränken sein, indem an den Giebelseiten eine größere, für das Ausfahren des Mistes durch Wagen erforderlichen Höhe, durch eine geeignete Konstruktion des Dachwerkes erreicht werden kann. Als Beispiel mag der in Fig. 155 dargestellte Querschnitt der Ueberdachung einer Miststätte von 30 bis 36 Fuß Breite dienen.

Fünfter Abschnitt.

Von den Schafställen.

Licht und Wärme bei freier Bewegung in gesunder Luft sind Grundbedingung zur naturgemäßen Entwickelung der Schafe, wie zur günstigen Ausbildung ihrer Wolle. Dieser Bedingung entsprechend, müssen die Schafställe eine sonnige und geschützte Lage haben, auf trockenem Boden errichtet, geräumig angelegt und gut beleuchtet und gelüftet werden. Die Richtung der Hauptfronte mit dem Haupteingange nach Süden oder Südosten, wird die günstigste und in den meisten Fällen auch zu erreichen sein, indem die Nähe der Huten und Triften allein schon die Erbauung besonderer, von den übrigen Wirthschaftsgebäuden getrennter Schafhöfe vorschreibt, außerdem aber noch die Nothwendigkeit, vor den Schafställen einen großen freien Raum zur Verfügung haben zu müssen, auf welchem die Schafe zur Winterszeit bei guter Witterung in's Freie gebracht und in Horden aufgestellt werden können, sowie das Anbringen von Einfahrten auf drei Seiten, zum Ausfahren des Mistes und zum Einbringen des Schafviehes, die Erbauung freistehender Schafställe zur unerläßlichen Bedingung macht.

Kleinere Schafställe zum Aufstellen von Fettvieh können zwar in Verbindung mit den übrigen Stallungen eingerichtet, müssen aber zur Vermeidung von Feuersgefahr ohne direkte Verbindung durch Thüren und von soliden Brandmauern, welche bis über Dach geführt sind, vollständig für sich abgeschlossen werden, indem bei der Eigenthümlichkeit der Schafe, bei entstandenem Feuer hartnäckig in dem Stall zu verbleiben und da sie, selbst aus dem Stall gebracht, immer wieder bestrebt sind, in den Stall zurückzukehren, der Verlust der Herde selten abgewendet werden kann, wenn der Schafstall einmal in Brand gerathen ist.

Einrichtung der Schafställe im Allgemeinen. Schafställe sollen große Räume sein, in welchen die Schafe sich frei bewegen, zugleich aber auch,

je nach Bedürfniß, durch darin aufgestellte Horden an verschiedenen Stellen in Haufen gebracht werden können. Am zweckmäßigsten wäre es sonach, wenn die Schafställe im Innern ganz frei blieben, so daß die Decke derselben entweder vom Dache aus aufgehängt, oder von den Umfangsmauern aus durch Sprengbüge unterstützt würde. Beide Arten der Unterstützung von der Decke der Schafställe finden jedoch selten Anwendung, indem bei der ersteren Art der Unterstützung durch Hängewerke im Dachwerke ein Mal der zur Unterbringung des Futters so nöthige Dachraum verengt, das andere Mal aber bei entstehendem Brande die Gefahr für die Herde in hohem Grade vermehrt wird, während bei der zweiten Art der Unterstützung des Deckengebälkes durch Sprengwerke, welche von den Umfangsmauern ausgehen, eine beträchtliche Stallhöhe, sowie eine kostspielige Verstärkung der Umfangsmauern erforderlich ist.

Ueberwölbte Schafställe finden sich meist nur auf großen Schäfereien, doch könnten auch auf kleineren Schafhöfen die Ställe mit flachen Kappengewölben aus Hohlsteinen, welche auf Eisenträgern ruhen, die selbst wieder durch Eisensäulen auf eine Entfernung von 16 bis 18 Fuß unterstützt sind, auf ähnliche Weise überwölbt werden, wie wir als Muster bei der Ueberwölbung der Pferde- und Rindviehställe in der herzogl. koburgischen Musterwirthschaft auf dem Kalenberge bei Koburg mitgetheilt haben. Aus Rücksichten der Sparsamkeit, welche bei allen landwirthschaftlichen Bauten immer im Auge behalten werden sollten, finden wir in der Regel zur Unterstützung der hölzernen Schafstalldecken unter dem Gebälke nach der Breite des Stalles zwei Unterzüge angebracht, zu deren Unterstützung hölzerne Pfosten oder Säulen dienen, welche 16 bis 18 Fuß, sowol der Länge als der Breite nach, von einander entfernt sind. Diese Pfosten, am besten von Eichenholz, sitzen auf Steinpostamenten, welche so hoch über dem Stallboden vorstehen müssen, als sich der während des ganzen Winters im Stalle verbleibende Mist anhäuft, welche Höhe durchschnittlich in einem geräumigen Schafstalle $2^1/_2$ bis 3 Fuß beträgt.

Stallthore. Zum Herausbringen des Stallmistes, müssen zwei Thore und zwar einander gegenüber, in der Mitte der beiden Giebelfronten des Stallbaues angebracht werden, und zwar mindestens 10 Fuß breit, 12 bis 13 Fuß hoch, damit die im Stalle geladen werdenden Mistwagen ohne Hinderniß hindurchgefahren werden können. Ein drittes Thor wird an der sonnigen Langseite angebracht, durch welches die Schafe eingetrieben und eben so bei günstiger Witterung in's Freie nach der Tränke und in die vor dem Stallbau aufgestellten Horden gelassen werden können. Zum gewöhnlichen Gebrauche werden zwei bis drei Thüren und diese am zweckmäßigsten an den Thoren selbst angebracht. Selbstverständlich müssen sowol die Thore als auch die Thüren nach Außen geöffnet und umgeschlagen werden. Die Konstruktion der Thore und Thüren ist dieselbe wie bei den Scheunenthoren. Der Verschluß wird in der Regel nur an den Thüren an-

gebracht, während die Thorflügel vermittelst eines auf der Innenseite angebrachten Schwengels so mit einander verbunden werden, wie wir dies bei der Beschreibung der Scheunenthore schon angegeben haben. Da die Schafstallthüren hauptsächlich nur dazu dienen, um zu den verschiedenen inneren Abtheilungen gelangen zu können, ohne daß zu viel Kälte in den Stall dringt, so werden diese Thüren einflügelig und nur so groß gemacht, als zum Ein- und Ausgehen geradezu erforderlich ist. Eine Breite von 3$^1/_2$ Fuß bei einer Höhe von 7 Fuß ist ausreichend.

Stallfenster. Wie bereits erwähnt, müssen die Schafställe sehr hell sein. Es werden deshalb an den Langseiten zwischen je zwei Bindern mindestens ein Fenster auf halber Stallhöhe, und zwar an der Sonnenseite größere, von mindestens 10 bis 12 Qu.-Fuß, auf der entgegengesetzten Seite kleinere, von etwa 6 bis 9 Fuß angebracht. Die an den Giebeln anzubringenden Fenster auf beiden Seiten der Thore werden in der Regel, um beim Bonitiren der Schafe eine stärkere und direkte Beleuchtung der einzelnen Thiere zu haben, größer und schon auf der Höhe von 3 bis 4 Fuß über dem Stallboden angelegt. Die an den Langseiten angebrachten Fenster werden zugleich zur Lüftung des Stalles benutzt und sind, da sie so hoch vom Stallboden angelegt werden müssen, daß der beim Oeffnen der Fenster entstehende scharfe Luftzug die Thiere nicht trifft, am zweckmäßigsten Klappfenster mit horizontaler Achse an der Unterkante der Flügel.

Umfangsmauern oder Wände. Massive Umfangsmauern aus Backsteinen dürfen bei kleineren Schafställen nicht unter 1$^1/_2$ Stein, bei Ställen bis zu 500 Stück nicht unter 2 Steinen, und müssen bei noch größeren Ställen, deren Höhe bis zu 15 Fuß angenommen wird, 2$^1/_2$ Steine stark gemacht werden. Werden die Umfangsmauern aus Bruchsteinen aufgeführt, so muß die Mauerstärke bei kleineren Ställen mindestens 2 Fuß, bei Ställen mittlerer Größe 2$^1/_2$ Fuß und bei großen Ställen 3 Fuß betragen. Diese Mauerstärken beziehen sich auf Ställe, welche mit horizontalen Gebälken überdeckt oder so überwölbt werden, daß die Gewölbe keinen Horizontalschub auf die Umfangsmauern äußern. Ruhen die Stallgewölbe auf Gurtbögen, so ist den Umfangsmauern nur an denjenigen Stellen, wo die Gurtbogen sich an die Umfangsmauern anschließen, die dem Horizontalschube dieser Gurten entsprechende Stärke zu geben, während die Zwischenmauern nur diejenige Stärke erhalten, welche je nach der Höhe der Ställe und nach dem in Anwendung kommenden Steinmateriale zuläßig ist.

Schafställe mit Fachwerkswänden erhalten wegen der leichteren Erkältung des Stallraumes die geringste für das Befahren mit geladenen Wagen zuläßige Höhe, und es werden aus demselben Grunde zur Beleuchtung und Lüftung auch kleinere Fenster darin angebracht. Wegen der geringen Stabilität der Fachwerkswände müssen dieselben an allen Binderstellen eine zweckmäßige Ver-

strebung mit den Bundbalken an den Langseiten und mit den Durchzügen an den Giebelseiten erhalten. Damit nun durch diese Strebebüge bei der bedeutenden Belastung des Dachgebälkes die Bundpfosten der äußeren Fachwerkswände nicht ausgebogen werden, wie sich dies an älteren Stallgebäuden überaus häufig zeigt, so kann dem dadurch vorgebeugt werden, daß im Innern des Stalles vor jeden Bundpfosten noch ein zweiter Pfosten zur Aufnahme der Verstrebungsbänder oder Büge, und daß eben so an den Giebelwänden unmittelbar an ihren dem Durchzuge zur Unterstützung dienenden Pfosten innen ein zweiter Pfosten vorgesetzt wird. Selbstverständlich müssen die Fundamente von Fachwerkswänden so hoch aufgeführt werden, daß die Grundschwellen über den im Stalle sich anhäufenden Mist zu liegen kommen, wogegen die Thorpfosten bis zu der mit dem Fußboden des Stalles in gleicher Höhe oder über diesen etwas erhöht angelegten Thorschwelle herabgehen müssen.

Fußboden der Schafställe. Da in den Schafställen der Mist während des ganzen Winters angesammelt wird und keine Ableitung der Jauche, vielmehr eine gleichmäßige Vertheilung derselben in dem ohnehin sehr trockenen Schafmist stattfinden soll, so erhält der Fußboden nach keiner Seite hin Gefälle, wird vielmehr nach der ganzen Ausdehnung des Stallraumes horizontal angelegt. Die Schwelle der Thore wird in der Regel um einen Tritt höher als der umliegende Grund, und mit dieser Schwelle in gleicher Höhe wird der Fußboden im Stalle angelegt. In den meisten Schafställen ist der Fußboden weder geplattet noch gepflastert, sondern wird einfach geebnet und gestampft. Da nun aber der nur gestampfte Boden von der eindringenden Jauche erweicht wird, so entstehen beim Ausmisten, zumal in den Durchfahrten, Vertiefungen, welche, wenn sie nicht überhandnehmen und die Durchfahrt erschweren sollen, nach jeder Ausmistung planirt und gestampft werden müssen. Dies weist darauf hin, daß, wenn auch nicht der Fußboden des ganzen Stalles, so doch die Mitte desselben auf die Breite der Durchfahrten chaussirt werden, oder ein Pflaster erhalten sollte. Den Fußboden der ganzen Schafställe zu pflastern, müssen wir für eben so gerechtfertigt halten, wie das Pflastern der Miststätten, weil nur dadurch die so werthvolle Jauche möglichst vollständig erhalten werden kann. Bei dem Verfahren vieler Schafzüchter, den Stall jedes Jahr mit Sand auszufüllen bis unter die Thorschwellen und diesen von dem Urine der Schafe durchdrungenen Sand als werthvolles Düngmittel beim Ausfahren des Mistes jedesmal weg zu fahren und durch neuen Sand oder mageren Boden zu ersetzen, würde der Nutzen bedeutender sein, wenn der Fußboden, worauf der Sand oder die magere Erde gebracht wird, gepflastert würde. Erscheint schon wegen der Erhaltung der Jauche die Ausgabe für das Pflastern der Schafställe als eine vollkommen gerechtfertigte, so spricht weiter dafür die dadurch allein mögliche Verbesserung der Stallluft durch mehrmaliges Abspülen des Pflasters während

des Sommers. Wird zu diesem Zwecke in der Mitte des Stalles eine Flußrinne angelegt und nach dieser dem Pflaster ein geringes Gefälle gegeben, so kann die Abspülung des ganzen Stalles, sonach die Entfernung des letzten Restes der so ammoniakhaltigen Jauche bewirkt werden. Bei Schafställen ohne Pflasterung ist der Boden auf nicht geringe Tiefe von Jauche imprägnirt, deren andauernde Ausdünstung während des Sommers durch die ausgedehnteste Lüftung der Ställe sich nicht beseitigen läßt. Ohne Zweifel ist es der Gesundheit der während des halben Jahres im Freien gehaltenen Thiere nicht zuträglich, wenn sie im Spätherbste in Ställe eingetrieben werden, wo die mit stechenden Ammoniak-Ausdünstungen geschwängerte Luft selbst dem an verdorbene Zimmerluft gewöhnten Menschen das Athmen erschwert. Wir halten demnach das Pflastern der Ställe für durchaus geboten.

Stalldecke und Stallboden. Was über die Herstellung der Decken in Pferde- und Rindviehställen, bezüglich der Verhinderung des Durchdringens der Stalldünste und der hierauf gerichteten Konstruktionen, angeführt wurde, gilt auch für die Decken der Schafställe, und es ist bei diesen Decken mit um so größerer Sorgfalt darauf zu sehen, daß die sich an der Decke ansammelnden Stalldünste nicht durchdringen, daß aber auch die durch Dunstzüge zunächst der Decke nach Außen abgeführten Dünste von Außen nicht wieder in den Bodenraum zurücktreten können, da die Schafe überaus empfindlich sind und alles Futter zurückweisen, welches nur im Geringsten durch Ausdünstung von Thieren ihrer Art verunreinigt ist. Außer der Anwendung von den Mitteln, welche wir bei Gelegenheit der Betrachtung der Decken für Pferde- und Rindviehställe angeführt haben, um das Durchdringen der Stalldünste zu verhindern, ist noch besonders auf die Herstellung eines möglichst fugendichten und dabei Schutz gegen die Verbreitung von Feuer aus dem Dachraum nach dem Stalle gewährenden Fußbodens alle Aufmerksamkeit zu verwenden. Bretterfußböden, welche für Böden zur Aufbewahrung von Rauhfutter sehr geeignet und auch über Schafställen häufig angewendet sind, entsprechen keineswegs der oben gestellten Anforderung bezüglich der Verminderung der Feuersgefahr für die im Stalle befindlichen und bei entstehendem Brande nur sehr schwer daraus zu vertreibenden Schafe. Backstein- oder Plattenbelege sind zwar den Bretterfußböden vorzuziehen, aber bei der sorgfältigsten Unterhaltung nicht immer fugendicht zu erhalten und werden beim Ein- und Ausbringen des Futters leicht beschädigt. Estrichböden aus Gyps- oder Kalkmörtel, von denen die letzteren sich durch Billigkeit empfehlen und bei richtiger Anfertigung überaus fest und dauerhaft werden, sind unzweifelhaft für Futterräume über Schafställen die geeignetsten Fußböden. Die Anfertigung derartiger Estriche ist uns bereits bekannt.

Der Dachraum zur Aufbewahrung des Futters für eine fünf- bis sechsmonatliche Fütterungszeit im Stalle, welches per Stück Schafvieh durchschnitt-

lich zu 2 Centner Heu angenommen wird, ist in einem unmittelbar auf das Gebälke gesetzten Dache, welches unter einem Winkel von 60 Grad gegen die Grundfläche geneigt ist, vollkommen ausreichend vorhanden. Die Lüftung des Futters in einem solchen, Fig. 156, welche den Querschnitt eines 40 Fuß im Lichten breiten Schafstalles mit Holzdecke darstellt, angegebenen Dache ist aber eine unzureichende, und die zunächst der Decke angebrachten Dunstzüge veranlassen ein Zurücktreten der Stalldünste, welche durch den unmittelbar darüber befindlichen Dachvorsprung aufgefangen werden, in den Futterraum. Es wird eine zweckmäßige Lüftung des Futters erreicht durch die Anlage eines Kniestocks, auf welchen alsdann ohne Verminderung des Lagerraums ein flacheres Dach, nach dem Querschnitt 157, auf die über das Gebälke hinaus erhöhten Umfangsmauern gesetzt wird. In den Kniestocksmauern können die zur Lüftung des Futters erforderlichen Oeffnungen, sowie die zum Einbringen des Futters dienenden Luken vom Dachvorsprunge geschützt angebracht werden, und die unter dem Stallgebälke angebrachten Dunstzüge kommen in solche Entfernung von dem Dachvorsprunge, daß die Stalldünste sich in freier Luft verbreiten, ohne daß sie in den Futterraum zurücktreten. Damit das Futter auf die ganze Dachhöhe möglichst ungehindert aufgepanst werden kann, so besteht der Dachverband am zweckmäßigsten aus dem einfach stehenden Stuhle ohne Kehlgebälke, bei welchem die Dachpfetten über Bundzangen gelegt werden. Die stehenden Bundpfosten sitzen unmittelbar auf den Bundbalken und erhalten Büge zur Unterstützung der Dachpfetten, sowie zur wirksamen Querverspannung gegen die Bundzangen. Bei dem in Fig. 157 dargestellten stehenden Bunde werden von den Enden der Bundbalken, unter möglichst steilem Winkel, Stützen gegen die Bundsparren gesetzt, welche mit dem unmittelbar auf den Kniestockmauern angebrachten Bundstichbalken verbunden sind und gegen deren Ausweichen sichern. Die Unterstützung der Leergespärre am Fuße kann durch untergelegte Dachschwellen oder durch Balkenstiche hergestellt werden, welche von einem zwischen die Bundstichbalken gelegten Wechselbalken ausgehen. Die Verbindung des Futterbodens mit dem Stalle wird gewöhnlich durch eine in dem Stalle selbst angebrachte Treppe hergestellt. Damit bei einer derartigen Verbindung der Stalldunst durch die Treppenöffnung nicht in den Futterraum einzudringen vermag, so wird die von allen Seiten mit Brettern, deren Fugen mit Leisten gedeckt werden, verschalte Treppe nach dem Stalle mit einer gut schließbaren Thüre versehen, und es erhält die aus dem Gebälke geschnittene Treppenöffnung eine gut schließende Fallthüre. Beim Begehen des Futterbodens vom Stalle aus wird die obere Klappthüre erst alsdann geöffnet, wenn die untere Thüre vorher geschlossen ist, und ebenso wird beim Zurückkehren von dem Futterboden in den Stall die Klappthüre zuerst geschlossen und alsdann die Thüre nach dem Stalle geöffnet. Wird durch einen solchen doppelten Abschluß der von dem Stalle nach dem

Fig. 156.

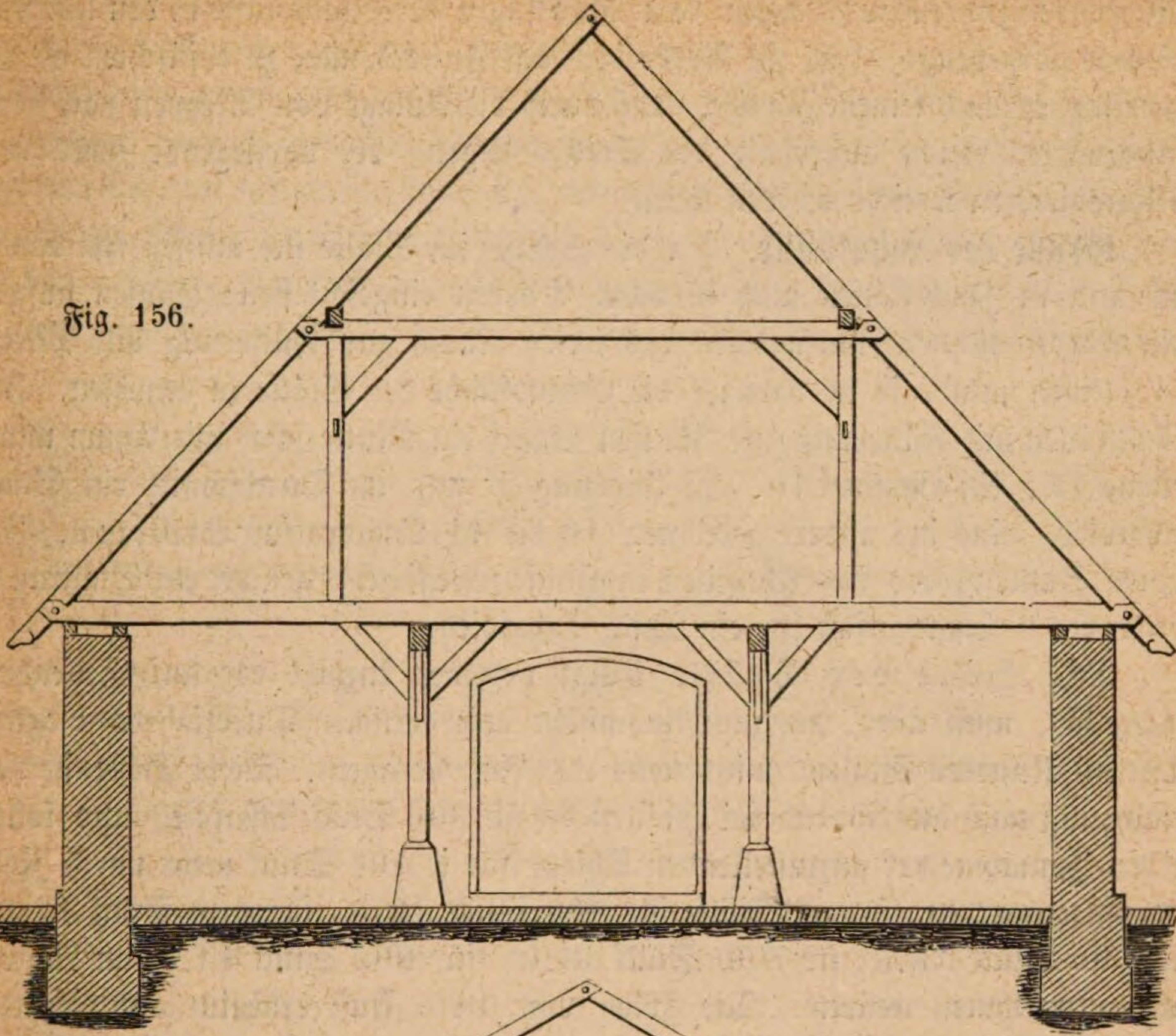
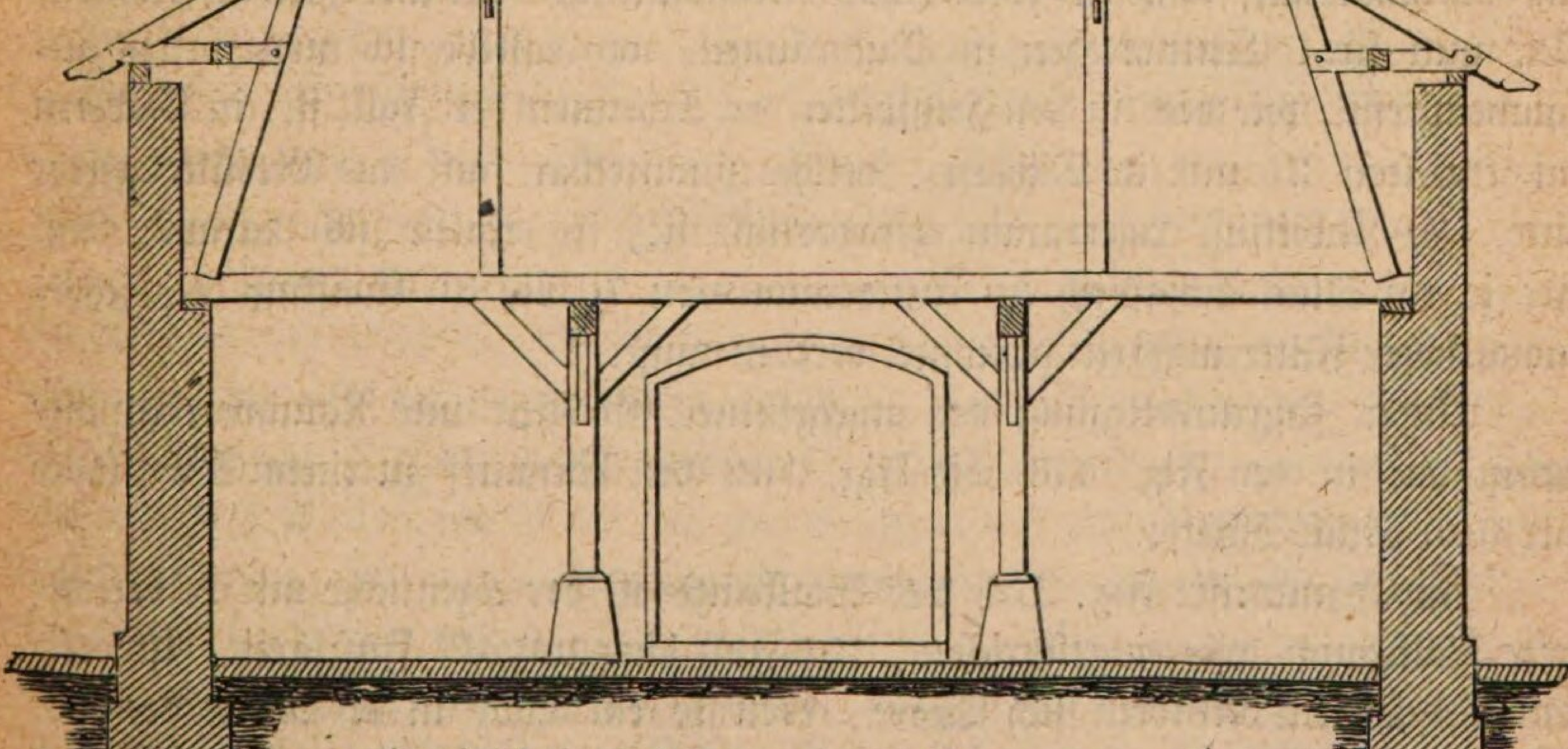


Fig. 157.



Futterboden führenden Treppen dem Eindringen der Stalldünste in den letzteren insoweit vorgebeugt, daß ein Verderben des Futters nicht zu befürchten ist, so unterliegt es doch keinem Zweifel, daß durch die Anlage von Treppen nach dem Futterboden, welche außerhalb des Stalles liegen, der vorliegende Zweck am vollkommensten erreicht werden kann.

Größe der Schafställe. Da die Schafe im Stalle sich müssen frei bewegen und in Zuchtställen auch in durch Horden eingeschlossene Haufen aufgestellt werden können, um welchen ein freier Raum zur Fütterung und Pflege frei bleiben muß, so ist darnach die Grundfläche der Ställe zu bemessen. In Zuchtställen mit Fütterung aus Raufen bedarf ein Mutterschaf mit Lamm mindestens 14, ein Hammel 10, ein Jährling 8 und im Durchschnitt ein Stück Schafvieh, eins ins andere gerechnet, 10 bis 11 Quadratfuß Stallraum. In kleinen Ställen, wo das Abtheilen in Haufen wegfällt, genügt ein Stallraum von 8 bis 9 Quadratfuß für ein Stück Schafvieh.

Die Höhe der Ställe hängt von der Anzahl der aufzustellenden Thiere ab, muß aber, der zum Ausmisten erforderlichen Durchfahrten wegen, selbst bei kleineren Ställen mindestens 12 Fuß betragen. Diese Höhe ist der Erfahrung nach ausreichend bei Ställen bis zu 300 Stück Schafvieh und sollte bei der Zunahme der aufzustellenden Thiere für je 100 Stück mehr um 5 Zoll vergrößert werden, so daß Ställe für 400 Stück 12.5, für 500 Stück 13.0, für 600 Stück 13.5, für 700 Stück 14.0, für 800 Stück 14.5′ im Lichten hoch anzunehmen wären. Die Höhe von 14.5 Fuß erscheint ausreichend, selbst für Ställe zum Aufstellen von 1000 Schafen und mehr, und möchte der Erhaltung der nöthigen Stallwärme wegen nicht zu überschreiten sein.

Die Größe des Futterraums über den Schafställen hängt hauptsächlich ab von der Zeitdauer der Stallfütterung. Nimmt man die Zeit der Stallfütterung auf 6 Monate an, so ist für jedes Schaf durchschnittlich 2 Centner Heu zu rechnen. Da nun für 1 Centner Heu in Dachräumen, wo dasselbe sich nicht so fest zusammenpreßt, wie dies in den Heustöcken der Scheunen der Fall ist, in Dächern mit Kniestock 35 und in Dächern, welche unmittelbar auf das Gebälke gesetzt sind, 40 Kubikfuß Lagerraum erforderlich ist, so ergiebt sich daraus, daß für je ein Stück Schafvieh ein Futterraum von 70 bis 80 Kubikfuß bei sechsmonatlicher Fütterungszeit gerechnet werden muß.

Unter Zugrundelegung der angegebenen Größen und Raumverhältnisse geben wir in den Fig. 158 bis Fig. 162 den Entwurf zu einem Schafstalle für 500 Stück Schafe.

Im Grundrisse Fig. 158 des Stallbaues ist der eigentliche mit A bezeichnete Stallraum, wie eingeschrieben, 130 Fuß lang und 42 Fuß breit. An beiden Giebelseiten befinden sich Thore, eben so ein Thor in der Mitte der nach Morgen oder Mittag gelegenen Langseite, welche mit T bezeichnet sind. Außer

den an jedem Thore angebrachten Thüren befinden sich an der sonnigen Langseite zwei mit t bezeichnete Thüren, um von Außen auf dem kürzesten Wege zu den Abtheilungen der Thiere gelangen zu können. Vor dem Thore der sonnigen Langseite, welches hauptsächlich zum Ein- und Austreiben der Schafe dient, befindet sich eine offene Vorhalle B, von welcher man zu der von der Vorhalle durch eine Mauer getrennten steinernen Treppe D gelangt, die auf den Futterboden führt. Auf der andern Seite der Vorhalle B, und von dieser durch eine Steinmauer getrennt, ist die Kammer C für den Schäfer, die sogenannte

Fig. 159.

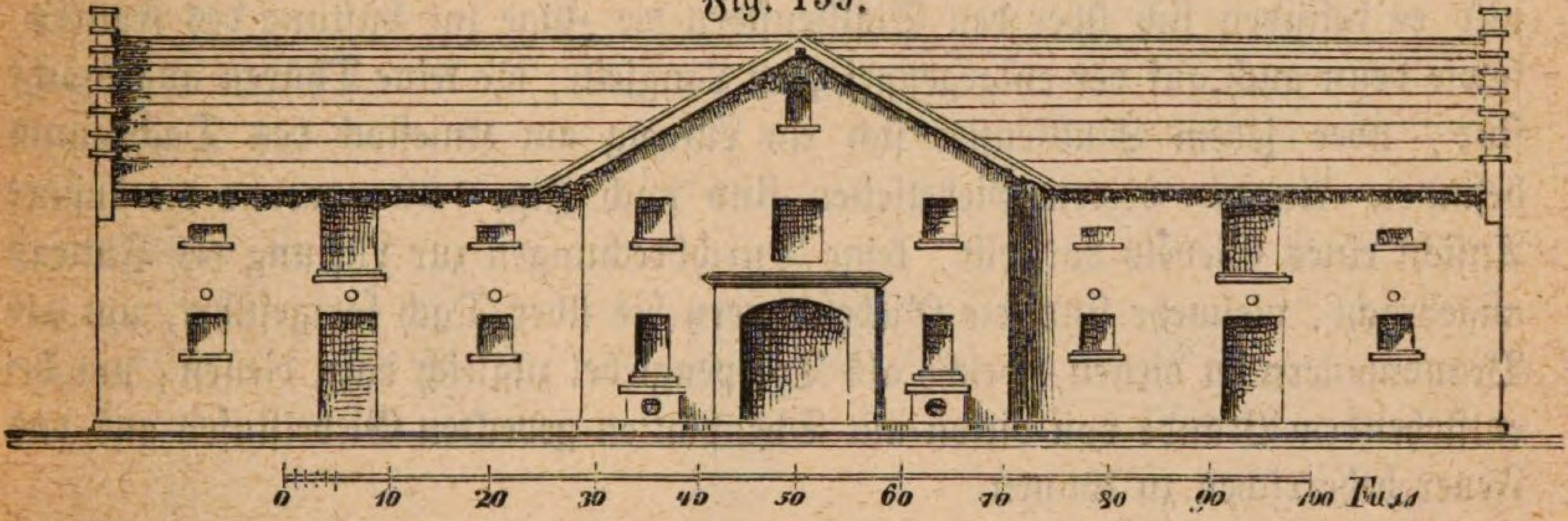
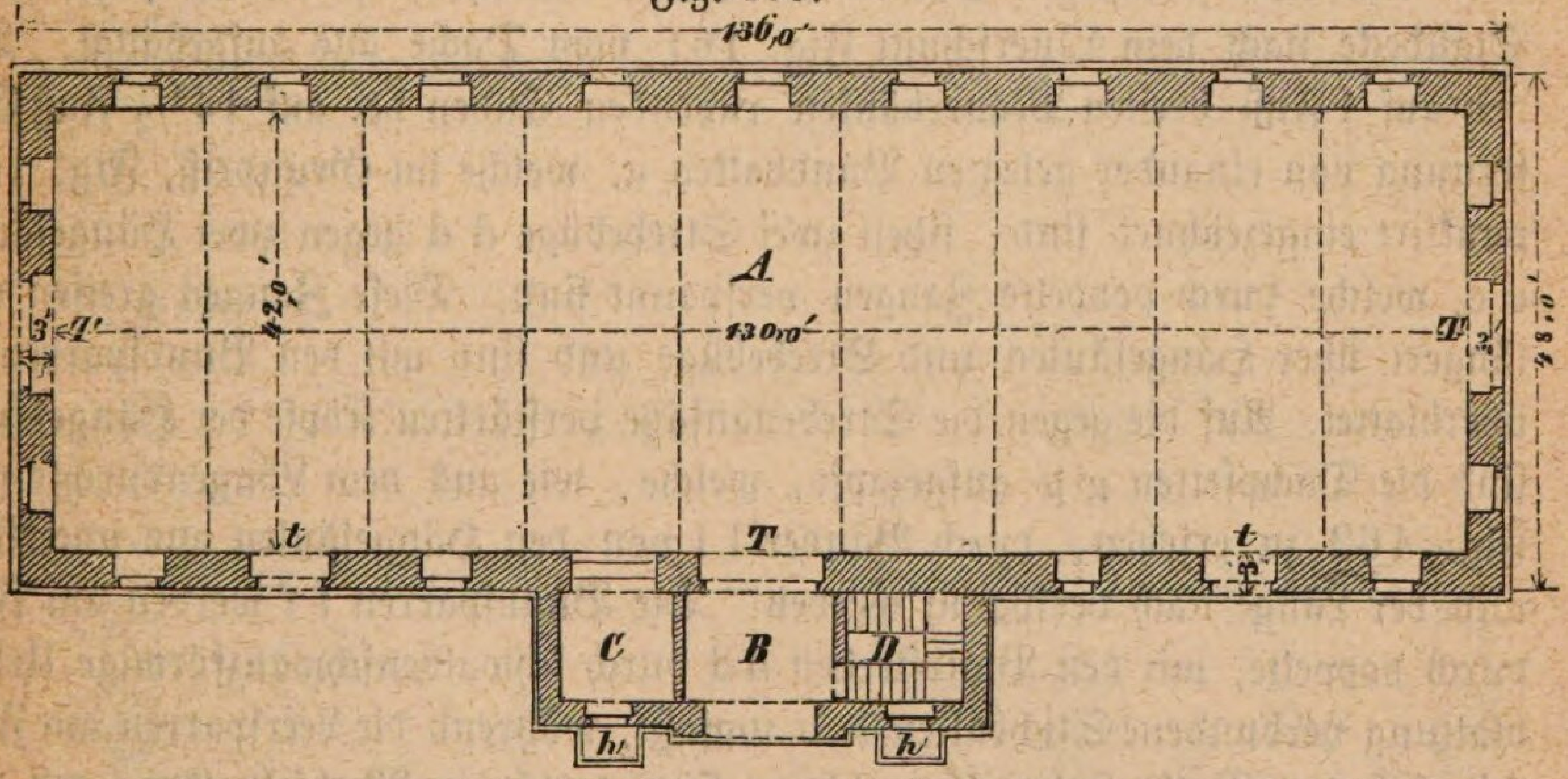


Fig. 158.



Schäferloge, angebracht, zu der man vom Stalle aus, nach welchem sie ganz offen ist, über vier steinerne Stufen gelangt. Diese Erhöhung des Fußbodens der Schäferloge gewährt dem Schäfer eine gute Uebersicht und gestattet die Anhäufung des Mistes im Stalle bis zur Höhe von 3 Fuß ohne Ueberschreitung des Fußbodens der Loge. Zur Unterbringung der Hunde zunächst des Haupteingangs zum Stalle und zunächst der Schäferloge, sind auf beiden Seiten der Vorhalle gemauerte und mit Steinplatten überdeckte Hütten angebracht, welche zur Hälfte vorstehen, zur andern Hälfte aber in Blenden der Umfangsmauer des

Vorbaues sich befinden. Ueber der Vorhalle und der Schäferloge befindet sich, in gleicher Höhe mit dem Futterboden, jedoch von diesem durch die Fortführung der Kniestockmauer des Stalles getrennt und nur durch eine Thüre verbunden, ein geräumiger Vorplatz zum Aufbewahren von Geräthschaften des Schäfers. Der Futterboden nimmt den Dachraum über dem ganzen Stalle ein und hat nach Abzug aller Verbandstücke des Dachwerks einen Lagerraum von 75,000 Kubikfuß, so daß hiernach auf ein Stück Vieh 150 Kubikfuß kommen, welches für 2 Centner Heu vollkommen ausreichend ist. Wie aus der südlichen Ansicht, Fig. 159, zu ersehen, sind über den Eingangsthüren die Futterluken angebracht, und es befinden sich über den Stallfenstern die Züge zur Lüftung des Futters, sowie denn auch auf der entgegengesetzten Langseite, wo keine Thüren angebracht sind, über jedem Stallfenster sich ein Luftzug am Kniestock des Dachraums befindet. An den beiden Giebelseiten sind nach Fig. 160, welche die äußere Ansicht eines Giebels darstellt, keine Durchbrechungen zur Lüftung des Futters angebracht, vielmehr sind die Giebelmauern bis über Dach fortgeführt, um als Brandmauern zu dienen, welche als Treppengiebel zugleich dazu dienen, um bei entstehendem Brande von diesen mit Steinplatten gedeckten Giebelstufen aus das Feuer beherrschen zu können.

Um die oft lästigen Säulen im Stalle entbehren zu können, so ist die Stalldecke nach dem Querschnitt Fig. 161 vom Dache aus aufgehängt. Von den auf 1 Fuß breiten Mauerbänken ruhenden Enden der auf $14^1/_2$ Fuß Entfernung von einander gelegten Bundbalken a, welche im Grundriß, Fig. 158, punktirt eingezeichnet sind, sitzen zwei Strebebüge d d gegen zwei Hängesäulen c c, welche durch doppelte Zangen verspannt sind. Diese Zangen greifen verlängert über Hängesäulen und Strebebüge und sind mit den Bundsparren f f überblattet. Auf die gegen die Strebenansätze verstärkten Köpfe der Hängesäulen sind die Dachpfetten g g aufgezapft, welche, wie aus dem Längendurchschnitt, Fig. 162 zu ersehen, durch Bänder l l von den Hängesäulen aus unterstützt und der Länge nach verspannt werden. Die Bundsparren f f werden am Fuße durch doppelte, mit den Bundstreben d d durch schwalbenschwanzförmige Ueberblattung verbundene Stichbalken h h umfaßt, während die Leersparren am Fuße mit einfachen Balkenstichen K verblattet sind, welche in Wechselbalken i mit verkeilten Zapfen eingesetzt sind. An die beiden Hängesäulen c c werden die Bundbalken a vermittelst Eisenbändern aufgehängt, welche auf beiden Seiten des Bundbalkens herabgehen, deren Bolzen durch unter dem Bundbalken angebrachte gemeinsame Unterlagplatten greifen und auf diese Unterlagplatten durch starke Muttern verschraubt werden. Die Verbindung der 2 Zoll breiten und $^1/_2$ Zoll dicken Hängeeisen mit den Hängesäulen geschieht außer dem Anschluß des umgebogenen und in das Holz eingestemmten oberen Endes vermittelst einer Krampe, durch zwei Bolzen von 2 Zoll Breite und $^1/_2$ Zoll Dicke, welche auf der

Fig. 160.

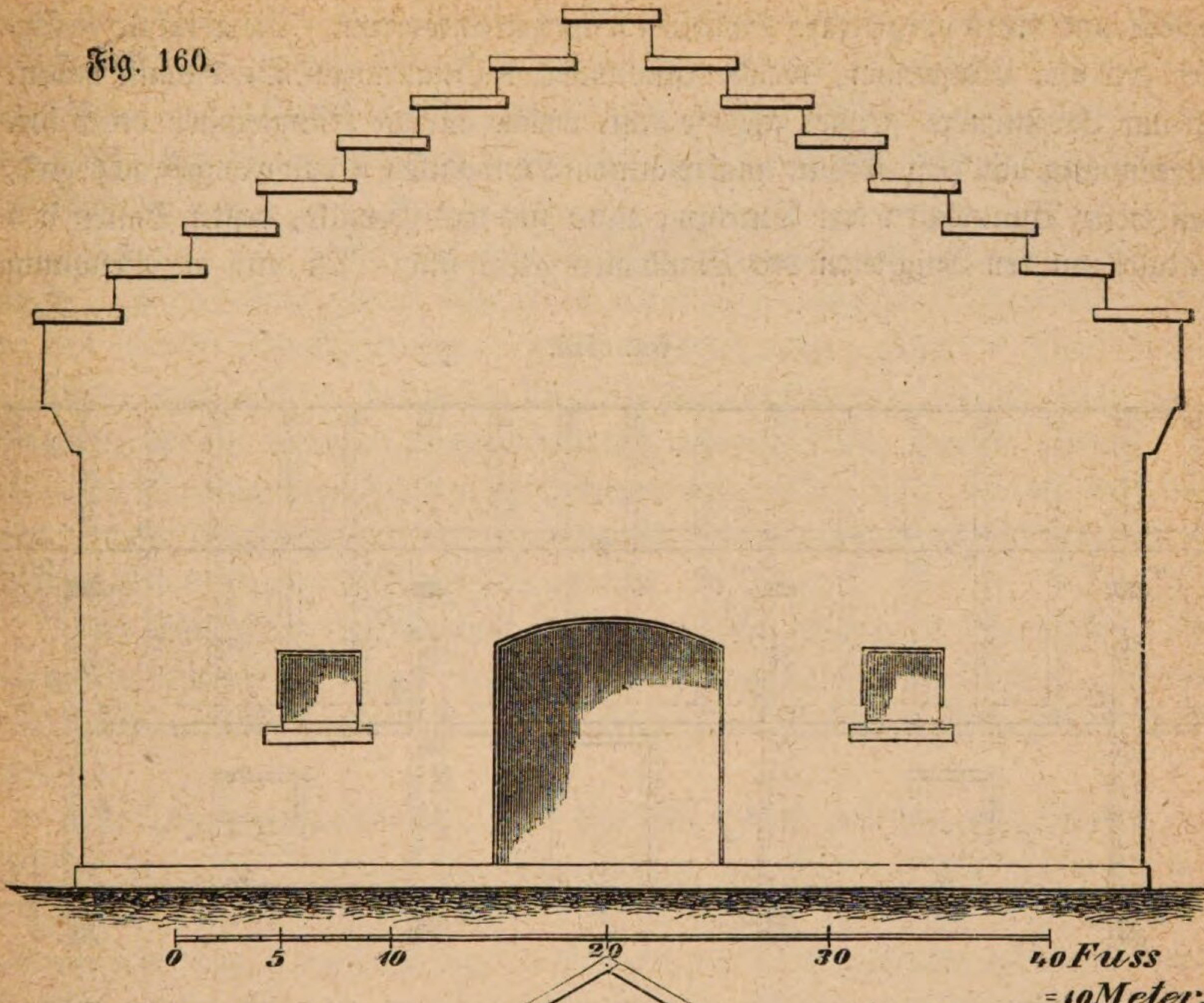
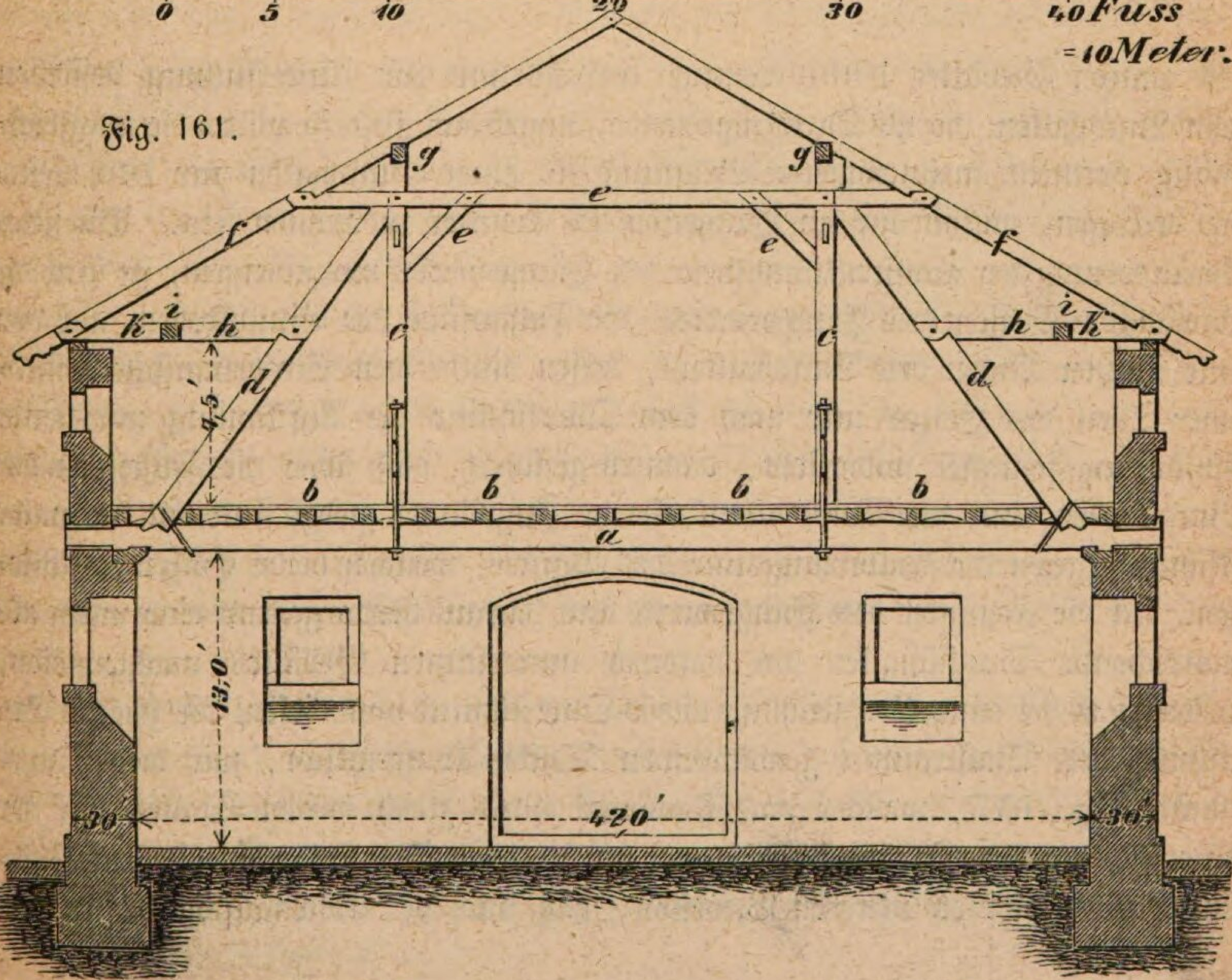
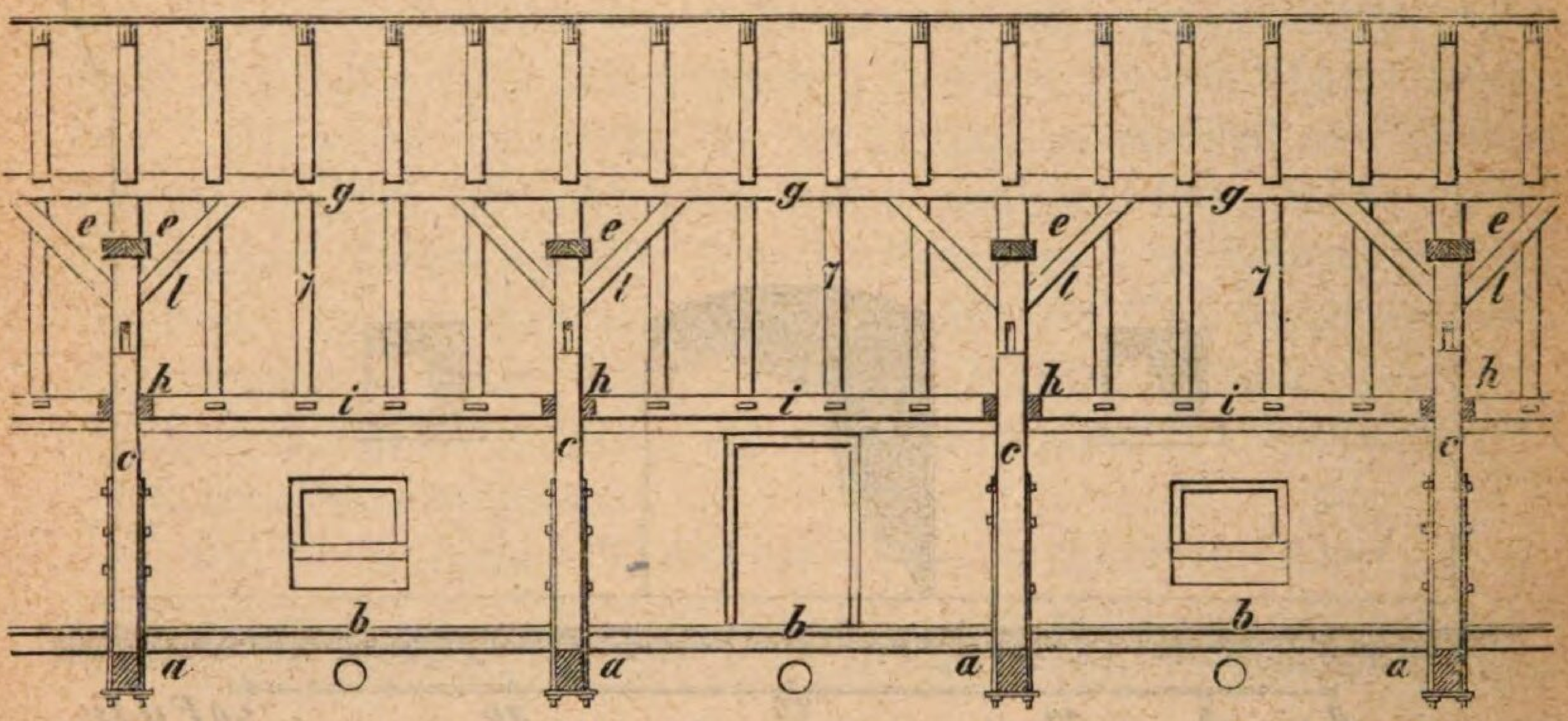


Fig. 161.



Hochkante durch entsprechende Oeffnungen der Hängeeisen, durch die Hängesäule gesteckt und durch vorgesteckte Schließen festgehalten werden. Die absolute Festigkeit der vier Hängeeisen, welche zusammen 4 Quadratzoll Querschnitt haben, ist um Bedeutendes größer als die Last, welche auf die Hängesäulen durch ihre Verbindung mit dem absolut angespannten Bundbalken a dadurch gebracht wird, daß dieser Bundbalken den Durchzug bildet für das Gebälke, dessen Balken b b parallel mit den Langseiten des Stallbaues gelegt sind. Da nun die Belastung

Fig. 162.



des ganzen Gebälkes 1000 Centner beträgt und zur Unterstützung desselben zehn Bundbalken, die als Durchzüge dienen, angebracht sind, so würde die als gleichmäßig vertheilt anzunehmende Belastung für einen Bundbalken nur 100 Centner betragen, mithin auf ein Hängeisen 25 Centner zu rechnen sein. Um jeder Veränderung der Konstruktionstheile des Hängewerkes vorzubeugen, so sind die schwächsten Stellen des Hängewerkes, die Fußansätze der Bundstreben, auf den unterstützten Enden des Bundbalkens, dessen hinter dem Strebenansatze befindlicher Theil des Holzes nur nach dem Querschnitte der Aufklauung mit seiner Abscherungsfestigkeit widersteht, dadurch gesichert, daß über die Fußenden der Bundstreben und die Bundbalken eiserne Zugbänder gelegt sind, in normaler Richtung gegen die Halbirungslinie des Winkels, welchen beide Hölzer einschließen. Ist die Festigkeit des Hängewerks und daraus hervorgehend eine mehr als ausreichende Tragfähigkeit des dadurch unterstützten Gebälkes nachgewiesen, so bedarf es bei einer Vergleichung dieses Querschnitts von dieser, die freieste Benutzung des Stallraumes gewährenden Decken-Konstruktion, mit dem Querschnitte Fig. 157, welcher das Dachwerk eines gleich weiten Stalles mit der Unterstützung des Gebälkes durch zwei untergelegte Durchzüge, welche auf Holzsäulen ruhen, keines weiteren Beweises, daß auch der Kostenaufwand für das

aufgehängte Gebälke ein geringerer sein muß, indem, abgesehen von den übrigen Konstruktionstheilen, nach Fig. 159 alle Balken eine gleiche Länge und dieser entsprechend eine größere Stärke haben müssen, als die nach Fig. 161 und 162 der Länge nach gelegten Balken, welche von Bund zu Bund gestoßen werden und, den nahegelegenen Stützpunkten entsprechend, eine viel geringere Stärke haben können.

Bezüglich der Abführung der Stalldünste zunächst der Stalldecke sei bemerkt, daß zu diesem Zwecke über jedem Stallfenster und zwar unmittelbar unter den Balken Dunstöffnungen, aus 10 Zoll weiten glasirten Thonröhren bestehend, angelegt sind, welche an beiden Enden vorstehende Muffen haben, zur Ableitung der sich tropfbar flüssig niederschlagenden Dünste von der Mauer.

Die Balkengefache sind mit Hohlsteinen ausgerollt, und über der Ausrollung ist der, den Fußboden des Futterraums bildende Estrich aus hydraulischem Mörtel mit zugesetzten Schlacken angebracht.

Zur Eindeckung des Daches sind Fittigziegel, welche im Querschnitt ein ∾ bilden, mit untergelegten Strohwischen angenommen, eine Deckung, welche leicht und zugleich fugendicht ist, und so vor Verunreinigung des Futters schützt.

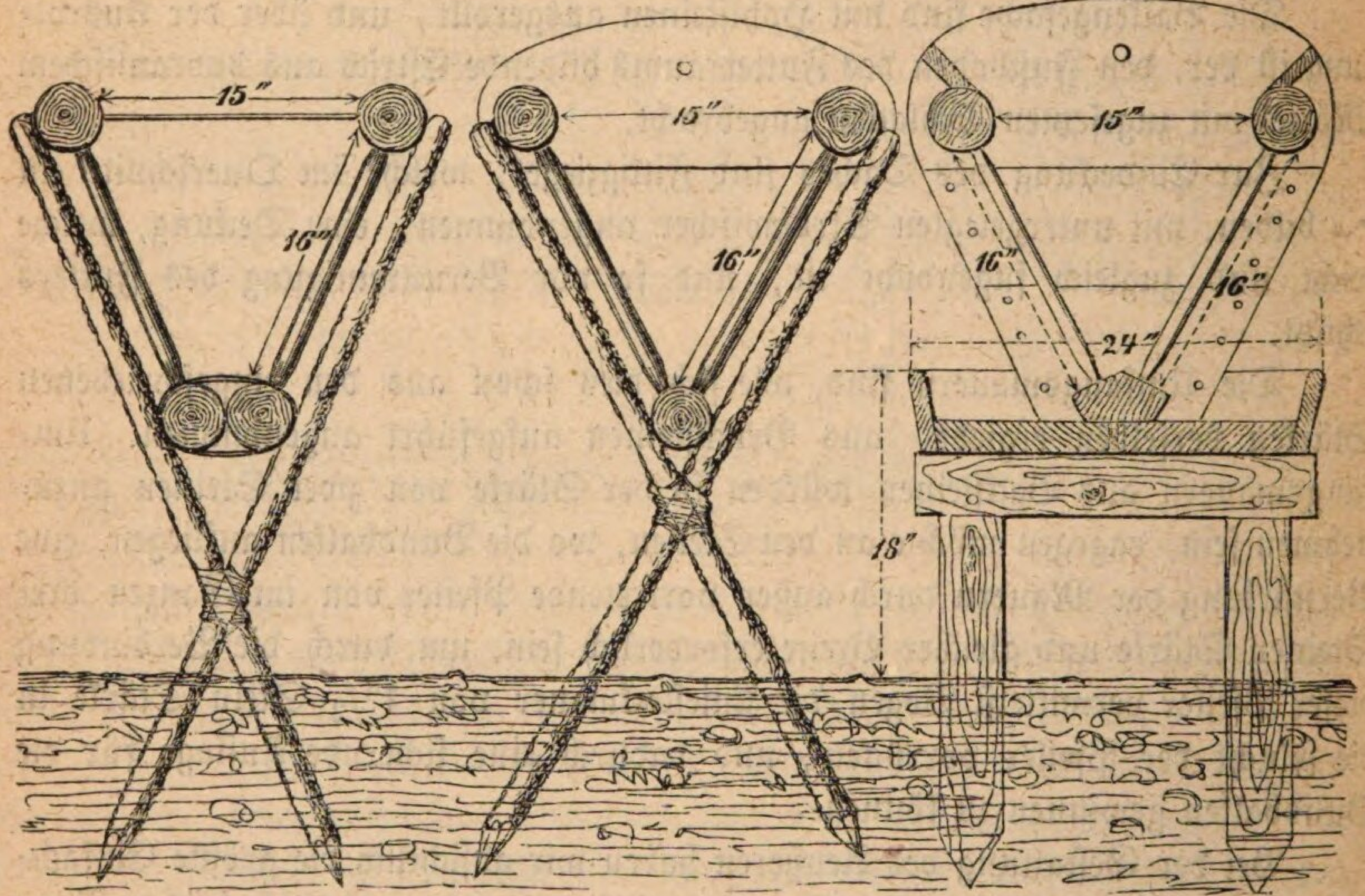
Die Umfangsmauern sind, wie sich dies schon aus den eingeschriebenen Stärken derselben ergiebt, aus Bruchsteinen aufgeführt angenommen. Umfangsmauern aus Backsteinen würden in der Stärke von zwei Steinen anzunehmen sein, dagegen möchte an den Stellen, wo die Bundbalken aufliegen, eine Verstärkung der Mauern durch außen vortretende Pfeiler von im Ganzen drei Steinen Stärke und gleicher Breite erforderlich sein, um durch die Verbindung dieser Pfeiler vermittelst Bogen die Kniestockmauer von $1^1/_2$ Stein Stärke in die Flucht der Pfeiler vorrücken, und dadurch eine sichernde Auflage für die Bundbalken gewinnen zu können.

Bei der Gestaltung des Aeußeren haben wir absichtlich die größte Einfachheit walten lassen und uns bemüht, dem bei unsern landwirthschaftlichen Bauausführungen stets befolgten Grundsatze treu zu bleiben, nicht aus Neigung architektonisch und reich, sondern im Sinne weiser Sparsamkeit eines Landwirths dem jedesmaligen Zwecke entsprechend, dauerhaft, dabei aber nicht unschön zu bauen, selbst bei den geringsten Mitteln, immer aber die architektonischen Formen naturgemäß aus den Konstruktionen zu entwickeln und diesen unterzuordnen.

Krippen und Raufen. Da die Schafe keine festen Stände in den Ställen erhalten, sondern sich frei darin müssen bewegen können und nur zeitweise und zwar an verschiedenen Stellen des Stalles und in verschiedener Anzahl durch Horden in Haufen aufgestellt werden; so ergiebt sich daraus, daß die zur Fütterung dienenden Krippen und Raufen keinen bestimmten Platz im Stalle

haben können und so eingerichtet sein müssen, daß sie mit Leichtigkeit zu transportiren und immer in gleicher Höhe von dem durch die Anhäufung des Mistes sich verändernden Fußboden des Stalles zu erhalten sind. Diese Höhe beträgt durchschnittlich 16 bis 18 Zoll. Die Raufen aus Holz, möglichst einfach, wohlfeil, aber dauerhaft angefertigt und höchstens 12 Fuß lang, sind immer Doppelraufen, damit aus einer Raufe zwei Reihen Thiere gefüttert werden können. Einfache Raufen kommen nur in kleinen Ställen vor und sind alsdann, wie in den Rindviehställen, wo die Thiere mit den Köpfen gegen die Wände gestellt sind, mit Bankeisen an die Umfangswände befestigt.

Fig. 163. Fig. 164. Fig. 165.



Doppelraufen ohne Krippen sind entweder Klappraufen nach Fig. 163, bei welchen zwei für sich bestehende Raufen so mit einander verbunden sind, daß die beiden unteren Leiterbäume an ihren Enden mit einem leichten Eisenringe umschlossen sind, innerhalb dessen sie gedreht werden können, während die beiden oberen Leiterbäume durch Stricke so mit einander verbunden werden, daß bei deren Anspannen die Leiterbäume 15 bis 16 Zoll weit auseinander stehen, während sie beim Transport aneinander geklappt werden. Diese Klappraufen ruhen auf Pfählen, welche in's Kreuz so eingeschlagen werden, daß sie sich vor die beiden Leiterbäume legen, und es werden alsdann die eingetriebenen Pfähle an der Kreuzungsstelle mit Stricken zusammengebunden; oder es sind feste Doppelraufen nach Fig. 164, bei welchen die Sprossen zweier Leitern in einen

gemeinsamen unteren Leiterbaum eingesetzt sind, während die oberen Leiterbäume an ihren Enden durch ein Kopfbret mit einander verbunden sind und durch diese Befestigung immer in gleicher Entfernung von 15 bis 16 Zoll auseinander=gehalten werden. Die Kopfbretter dieser Doppelraufen haben in der Mitte ein Bohrloch zur Aufnahme der Stricke, womit die Raufen nach der Futterzeit zur Aufbewahrung an die Decke hinaufgezogen werden. Bei der Aufstellung werden bei diesen Raufen, wie bei den in Fig. 163 dargestellten Klappraufen, Pfähle in's Kreuz geschlagen, oder sie ruhen auf senkrecht eingeschlagenen Pfählen, welche oben zwei eine Gabel bildende Seitenäste haben, gegen welche sich die Rauf=bäume anlegen.

Eine sehr zweckmäßig befundene Doppelraufe ist in Fig. 165 dargestellt. An dieser Raufe, welche vermittelst einiger an dem untern Raufbaume ange=brachten Dollen mit einer nur 2 Zoll tiefen, aber 24 Fuß breiten Krippe, einem sogenannten Reffelbrette verbunden ist, sind über den beiden oberen Raufbäu=men gegen Verunreinigung der Wolle der Schafe beim Ausziehen des Heues, nach Außen ansteigend vortretende Schutzbretter angebracht, welche ihrer Länge nach auf die Raufbäume und an ihren Enden an die Stirnbretter genagelt sind. Die Stirnbretter gehen bis auf den Boden der Krippe herab und dienen so dazu, die Raufen in ihrer Stellung zu erhalten. Die Krippe, deren Boden aus starken Bohlen besteht, wird auf Bänke gesetzt, deren senkrechte Pfosten mit Leich=tigkeit aufgezogen werden können, um die Krippe in gleicher Höhe über dem Stallmiste zu erhalten. Wir müssen uns entschieden gegen die Anwendung tiefer, dabei aber schmaler Krippen zum Tränken und Salzgeben, sowie zum Füttern der Schafe mit Hafer und gestoßenen Wurzeln aussprechen, und übergehen des=halb eine nähere Beschreibung derselben. Bei flachen, dabei aber breiten Krippen, wie wir sie in Fig. 165 als mustergiltig mitgetheilt haben, werden die Schafe am Kopf rein erhalten, während bei schmalen und tiefen Krippen ein Verun=reinigen des Kopfes sowie ein Abreiben der Wolle an Kopf und Hals gar nicht zu vermeiden ist.

Indem wir uns darauf beschränken, in den Fig. 163 bis 165 nur einfache Konstruktionen von Schafraufen und Krippen zu besprechen, glaubten wir die mancherlei Abweichungen von diesen eigentlichen Grundmotiven, welche oft in Spielereien ausarten, die den Schäfern eine wahre Last sind, mit Stillschweigen übergehen zu sollen.

Sechster Abschnitt.

Von den Schweineställen.

Auf kleinen Wirthschaften sind die Schweinställe von geringem Umfange, indem in der Regel nur eine geringe Anzahl von Schweinen für den Hausbedarf aufgestellt wird, auf größeren Wirthschaften dagegen, wo die Abgänge von Brennereien und Brauereien durch Schweinezucht besonders gut verwerthet werden können, haben die Schweinestallungen oft eine beträchtliche Ausdehnung, und es werden die Schweineställe sowol zur Mastung oder auch zur Nachzucht nach der verschiedenen Größe und Pflege der Thiere eingerichtet und in einem besonderen Gebäude, dem Schweinehaus, angelegt. Das Schweinehaus erhält alsdann folgende Abtheilungen:

1. Die Ferkelställe, in welchen die abgesetzten Ferkel zum Schutz gegen Beschädigung durch die größeren Schweine aufgestellt werden.
2. Faselställe, für die in geringerer Anzahl aufzustellenden jungen Schweine.
3. Mastställe, in welche die zu mästenden Schweine einzeln oder zu zweien aufgestellt werden.
4. Zuchtställe, in welchen jedes Zuchtschwein einzeln bis zum Absetzen der Jungen aufgestellt wird.
5. Ställe für Eber, worin die Zuchteber einzeln aufgestellt werden.

Zur Bestimmung der Größe für die genannten Abtheilungen rechnet man für ein Ferkel 6 bis 8 Quadratfuß; für ein Faselschwein im Durchschnitt 14 bis 16 Quadratfuß; für ein einzeln aufzustellendes Mastschwein 48 bis 50 und für zwei in einem Stall zusammen aufzustellende Schweine 65 bis 70 Quadratfuß; für einen Zuchteber, sowie für ein einzeln bis zum Absetzen ihrer Jungen aufgestelltes Zuchtschwein, 50 bis 60 Quadratfuß Grundfläche des Stallraums. Die Lage der Schweinställe, insbesondere der mit den Ställen in Verbindung anzulegenden Schweinehöfe, ist am zweckmäßigsten nach Süden oder

Südosten, indem das Gedeihen der Schweine eben so durch Wärme bedingt ist, wie das des Rind- und Schafviehes. Die Ställe selbst müssen bei sonniger Lage des Stallbaues, dabei so eingerichtet sein, daß die darin aufgestellten Thiere darin gegen die Hitze eben so wie gegen Kälte geschützt sind. Dies ist bei Schweineställen, welche nach Fig. 166 und 167, wie dies noch häufig gefunden wird, von allen Seiten frei stehend erbaut sind und sowol die Futtertröge als auch die Ausmistethüren dem freien Hofe zugewendet haben, nicht zu erreichen. Können die Schweineställe nicht in Verbindung mit dem Haupt-Stallbaue und müssen sie als eine besondere Abtheilung desselben eingerichtet werden, so können für die einzelnen Ställe (Kothen) selbst auf kleinen Wirthschaften, nach Fig. 168 und Fig. 169 besondere einfache Stallgebäude errichtet werden, mit einem Futter- und Ausmistegang a in der Mitte, welcher an beiden Enden durch Thüren abgeschlossen ist, die eine dem Hofe, die andere der Schweine-Miststätte zugekehrt. Der Mutterschweinestall ist in den Grundrissen Fig. 166 und 168 mit b, der Faselstall mit c und es sind die Mastviehställe für je 2 Stück zu mästender Schweine mit d d bezeichnet.

In einem derartigen Schweinstallbaue werden die Thiere nicht beunruhigt, sie stehen, da die zur Lüftung sowol als auch zur Beleuchtung dienenden Fenster über der Decke der Kothen angebracht sind, warm und gesund, und es kann der Bodenraum im Dachwerk zur Unterbringung von Futter und Streu benützt werden.

Bezieht sich die Lüftung durch die in den Umfangsmauern des Stallbaues angebrachten Fenster auf die Abführung der Stalldünste aus den sämmtlichen Kothen, so werden die Kothen selbst gelüftet durch nach dem Futtergange unmittelbar unter der Decke angebrachte Oeffnungen zwischen den Balken, welche Oeffnungen bei großer Kälte durch eine Bretterklappe, auf die ganze Länge einer Kothe angebracht, geschlossen werden können. Es ist bei diesem kleineren Schweinestallbau kein besonderer Schweinehof vorgesehen, in welchen die Thiere sich im Freien bewegen, gebadet und gefüttert werden können. Bei größeren Schweinehäusern sollten diese Höfe nicht fehlen und so eingerichtet sein, daß an der dem Wirthschaftshofe zugewendeten Umzäumung desselben sich ein Futter- und Tränktrog befindet, daß der Hof eine muldenförmige gepflasterte Vertiefung, in welche Wasser geleitet wird, zum Baden der Schweine hat, und daß in dem Hofe einige Pfähle eingerammt sind, an welchen die Thiere sich reiben können. Besondere gemeinsame Futterplätze sind in diesem Stalle ebenfalls nicht vorgesehen, indem der zwischen den Kothen angelegte Futtergang geräumig genug angelegt ist, um zur Fütterung einer der durch den Futtergang getrennten Abtheilungen dienen zu können. Es ist zu diesem Zwecke der Futtergang a durch Thüren abgeschlossen, und es ist statt des Anbringens besonderer Futtertröge zur gemeinsamen Fütterung im Stallbaue der Fußboden des Futterganges mit Estrichboden

versehen und so hergestellt, daß er von beiden Enden nach der Mitte ein schwaches Gefälle hat und so eine Mulde bildet, zur Aufnahme des darauf zu bringenden Futters und Getränkes.

Durchschneidet bei dem in Fig. 168 und Fig. 169 dargestellten kleineren Schweinestallbaue der Futtergang a den Bau in der Längenrichtung des Baues in der Weise, daß die Giebelseite des Baues dem Wirthschaftshofe zugewendet ist, so wird bei einem größeren Schweinestallbaue von ähnlicher Einrichtung der Futtergang den Bau zwar auch der Länge nach durchschneiden, er wird aber parallel mit der dem Hofe zugewendeten Langseite des Baues gerichtet sein.

Wir geben in Fig. 170 den Grundriß und in Fig. 171 die Ansicht der dem Wirthschaftshofe zugewendeten Langseite von dem Entwurfe eines größeren, dem vorigen ähnlichen Schweinstallbaues, in welchem 4 Zuchtschweine, 1 Eber, 20 Mastschweine und die der Zucht von vier Mutterschweinen entsprechende Anzahl Ferkel und Faselschweine aufgestellt werden können. Die den Bau der Länge nach durchschneidenden Futtergänge a a sind von dem Ausmistegang a′ a′ durch Thüren 5 Fuß hoch abgeschieden. Rechts vom Ausmistegang a′ befinden sich die für die Zucht erforderlichen Kothen und zwar b der Stall für einen Eber, c Ställe für 4 Zucht-Mutterschweine, d für Ferkel und e für junges Faselvieh. Links vom Ausmistegang a′ befinden sich zehn Kothen, jede für je zwei Stück zu mästender Schweine, also im Ganzen Ställe für 20 Stück Mastvieh. Hinter dem Stallbaue befindet sich die offene Miststätte g, welche die Länge des ganzen Stallbaues einnimmt, damit die Jauche auf dem kürzesten Wege zur Miststätte abgeführt werden kann.

Wie in dem in Fig. 168 und 169 dargestellten Stalle, dienen die geräumigen Futtergänge zugleich zu gemeinsamer Fütterung zur Winterszeit im Stallraume selbst; zur gemeinsamen Fütterung bei günstiger Jahreszeit und damit die Thiere sich im Freien bewegen und reinigen können, befinden sich auf beiden Seiten des Stallbaues und von diesem vermittelst Thüren in den Futtergängen zugänglich, umzäunte Höfe h h, in welchen auf den Seiten nach dem Wirthschaftshofe Tränk- und Futtertröge k k angebracht sind. In jedem Hofe ist eine muldenförmig gepflasterte Vertiefung i i angelegt, welche zum Baden dient, und in dem ungepflasterten Hofe h sind verschiedene Pfähle l l eingerammt, an welchen die Schweine sich reiben können. Die Umzäunung der Schweinehöfe ist 5 Fuß hoch angenommen und besteht aus horizontal auf einander gelegten Bohlen, deren Enden in entsprechende Nuthen von Steinpfeilern eingesetzt sind. An der dem Wirthschaftshofe zugewendeten Seite der Hofumzäunung, wo der Futtertrog k sich befindet, sind, wie aus der Ansicht Fig. 171 zu ersehen, zwischen den Steinpfosten Futterklappen zum Einbringen des Futters und Getränkes angebracht. Ueber der Eingangsthüre der Hofseite des Stallbaues, befindet sich zum Aufbringen von Futter und Stroh auf den Bodenraum eine Futterluke.

Fig. 167.

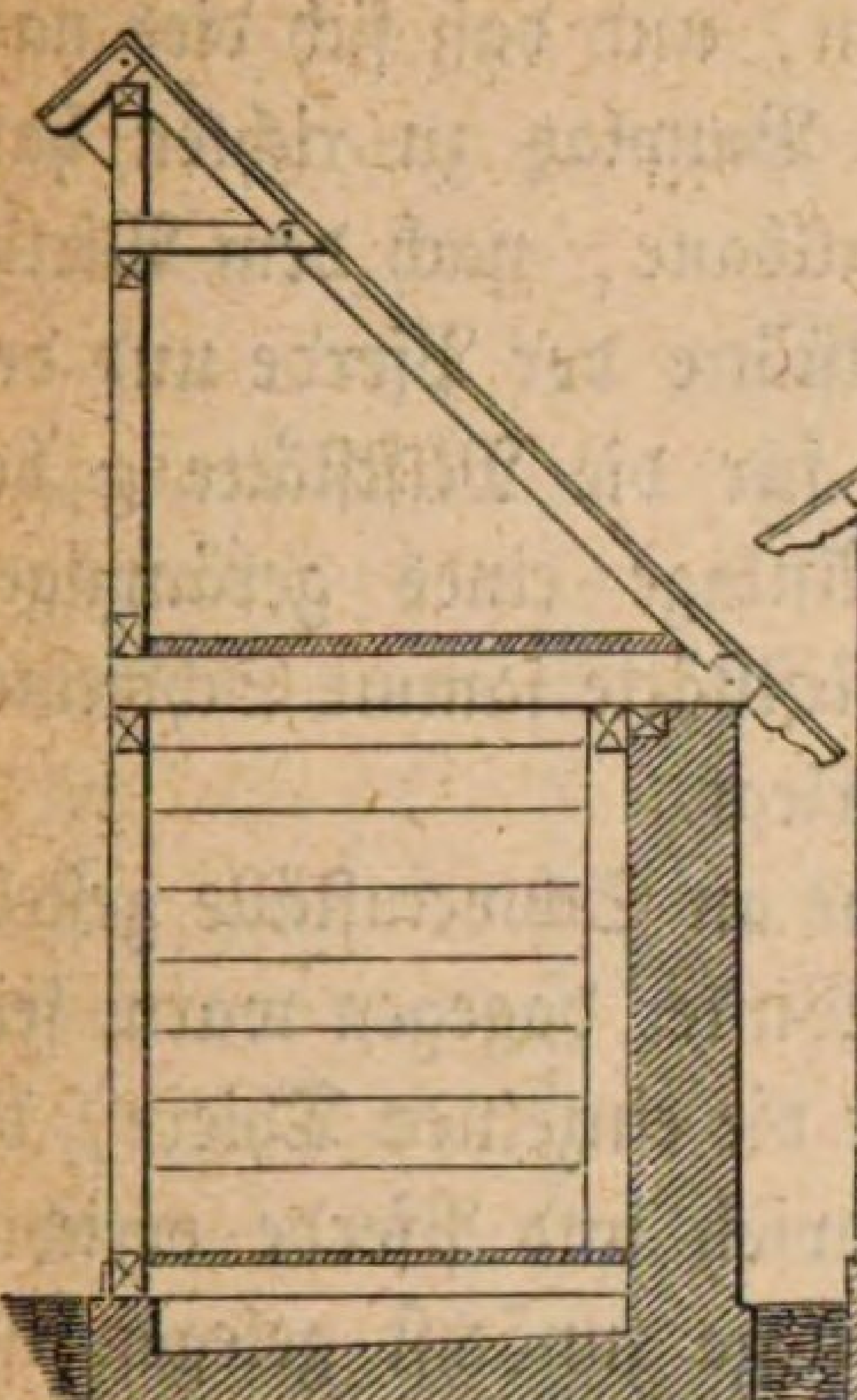


Fig. 169.

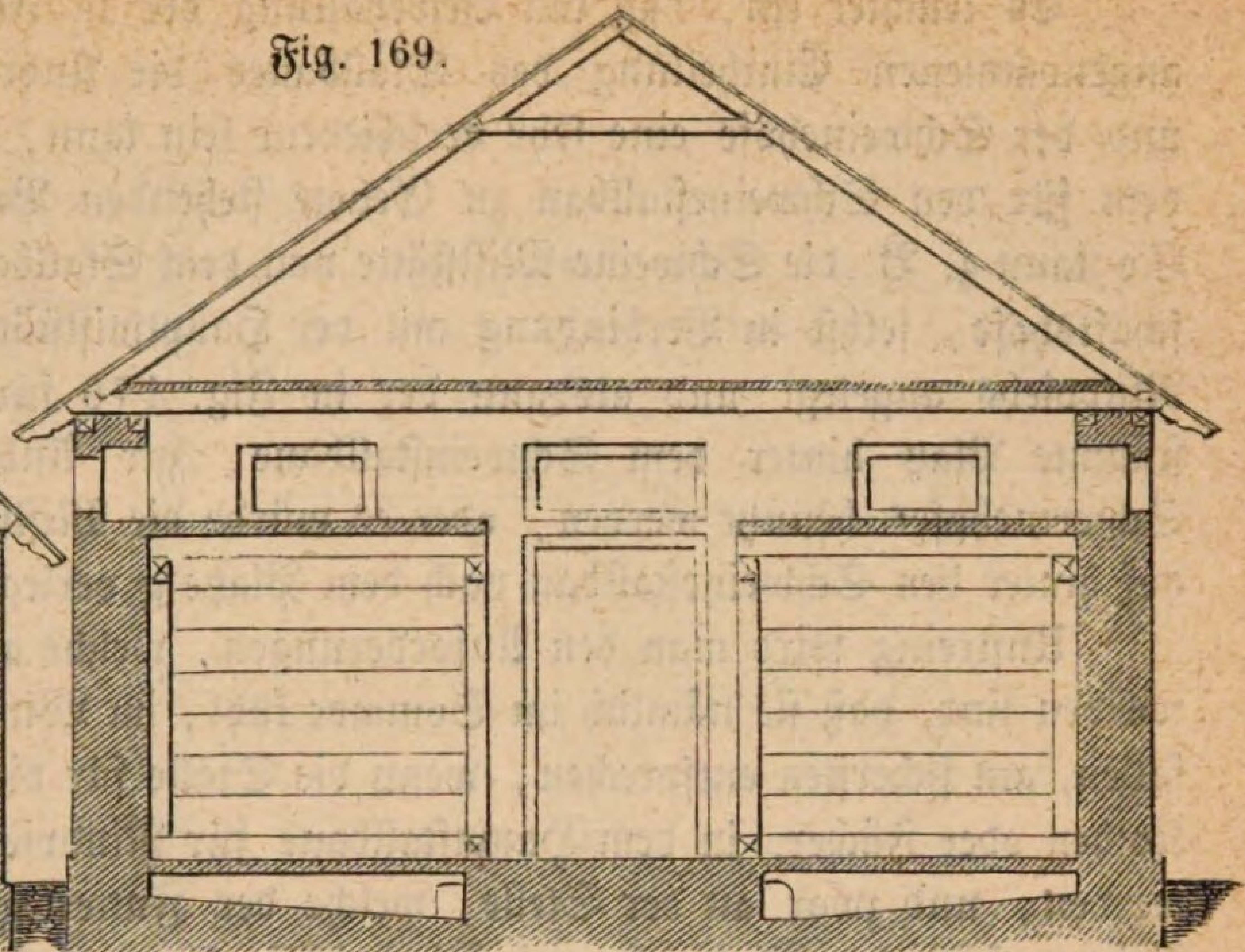


Fig. 168.

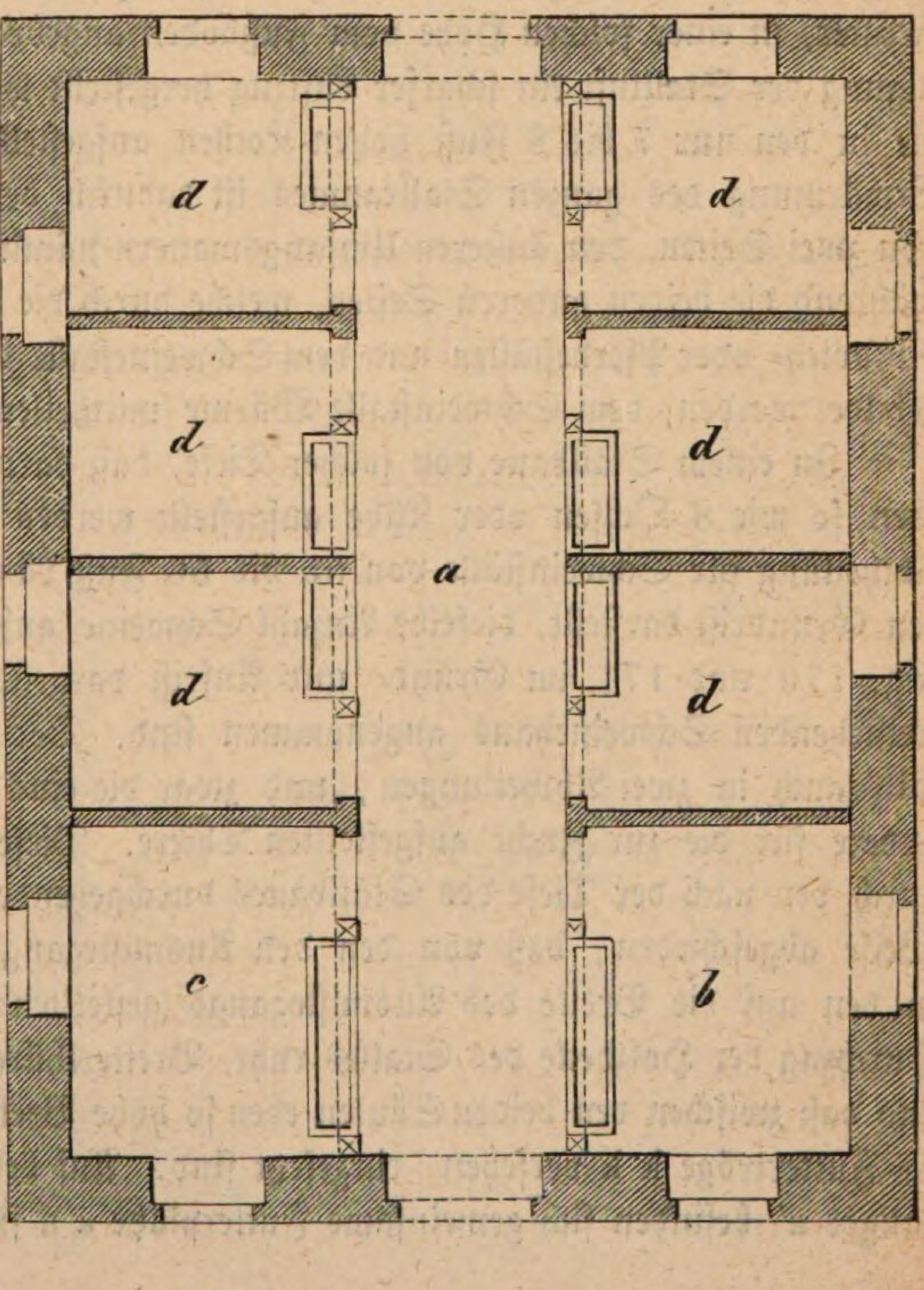
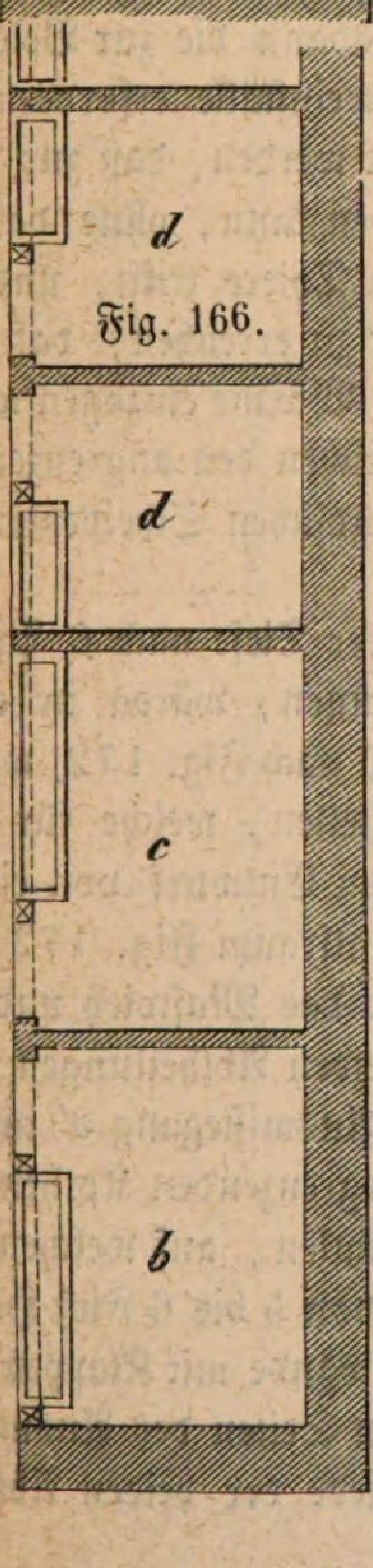


Fig. 166.



Es leuchtet ein, daß mit Beibehaltung der in Fig. 170 im Grundriß angenommenen Eintheilung des Stallbaues die Anordnung der Miststätte und der Schweinehöfe eine sehr verschiedene sein kann, und daß sich dies nach dem für den Schweinestallbau zu Gebote stehenden Bauplatz zu richten hat. So kann z. B. die Schweine-Miststätte von dem Stallbaue, nach dem Wirthschaftshofe, selbst in Verbindung mit der Hauptmiststätte der Pferde und des Rindviehs angelegt und alsdann der in Fig. 170 für die Miststätte g bestimmte Platz hinter dem Schweinstallbaue, zur Anlage eines geräumigen Schweinehofes benutzt werden, oder es würde die Miststätte sammt Schweinehof hinter den Schweinestallbau nach dem Platze g verlegt.

Unstreitig wird man den Anforderungen, welche an Schweinställe gestellt worden sind, daß sie nämlich im Sommer kühl, im Winter dagegen warm sein sollen, am sichersten entsprechen, wenn die Ställe für die einzelnen Thiere, die Kothen oder Fächer, in dem Hauptstallbaue für Rindvieh und Pferde errichtet werden, und zwar an der Stelle, welche der Futterlege zunächst gelegen ist. Bei der Höhe der Rindvieh- und Pferdeställe können alsdann die zur Beleuchtung und Erwärmung, wie auch zur Lüftung der Schweinställe erforderlichen Fenster, in einer solchen Höhe vom Fußboden angebracht werden, daß zur Reinigung der Stallluft ein scharfer Luftzug hergestellt werden kann, ohne daß er die in den nur 7 bis 8 Fuß hohen Kothen aufgestellten Thiere trifft, und die Erwärmung des ganzen Stallraumes ist dadurch besser zu erreichen, daß nur von zwei Seiten, den äußeren Umfangsmauern nämlich, Wärme entzogen wird, während die beiden anderen Seiten, welche durch die zwischen den angrenzenden Rindvieh- oder Pferdeställen und dem Schweinestalle befindlichen Scheidemauern gebildet werden, dem Schweinstalle Wärme mittheilen.

In einem Stallbaue von solcher Tiefe, daß darin der Tiefe nach 6 Pferde eben so wie 8 Ochsen oder Kühe aufgestellt werden können, wären in einer Abtheilung für Schweinställe von 55 bis 56 Fuß Länge, nach Fig. 172, welche den Grundriß darstellt, dieselbe Anzahl Schweine aufzustellen, welche für den Fig. 170 und 171 im Grund- und Aufriß dargestellten Entwurf von einem freistehenden Schweinehaus angenommen sind. Der Stallraum Fig. 172 zerfällt auch in zwei Abtheilungen, und zwar die eine für das Mastvieh und die andere für die zur Zucht aufgestellten Thiere. Diese beiden Abtheilungen sind durch den nach der Tiefe des Stallbaues durchgehenden Ausmistegang a′ in der Weise abgeschieden, daß von den den Ausmistegang begrenzenden Kothen bis zu den auf die Breite des Ausmistegangs gestellten Säulen, auf welchen der Durchzug der Holzdecke des Stalles ruht, Bretterthüren von 5 bis 6 Fuß Höhe, und daß zwischen den beiden Säulen eben so hohe Bretterwände mit Klappen für die Futtertröge k k versehen, eingesetzt sind. Auf beiden Seiten des Ausmisteganges a′ befinden sich gemeinsame Futterplätze a a für jede der beiden Abthei-

Fig. 171.

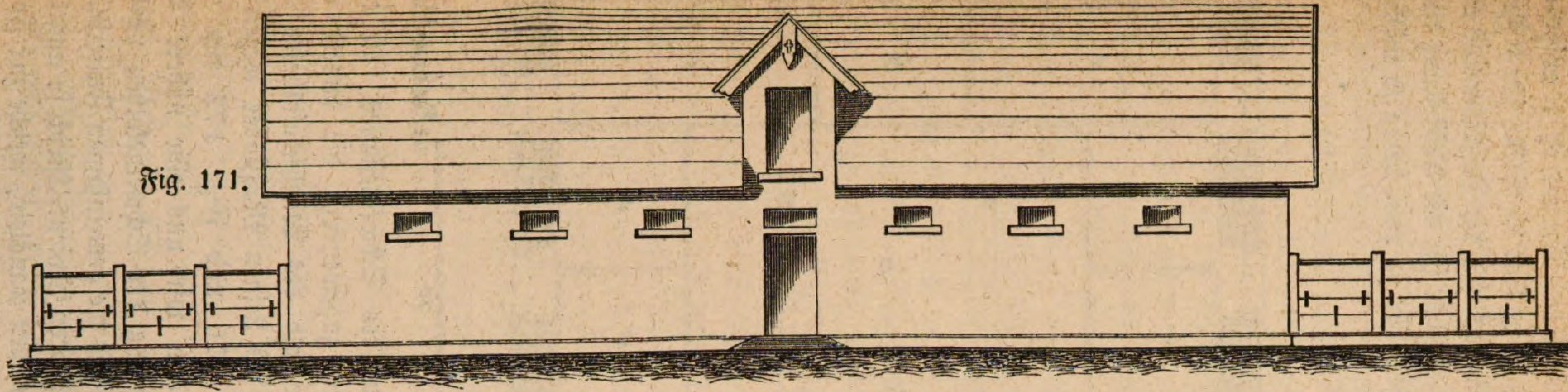
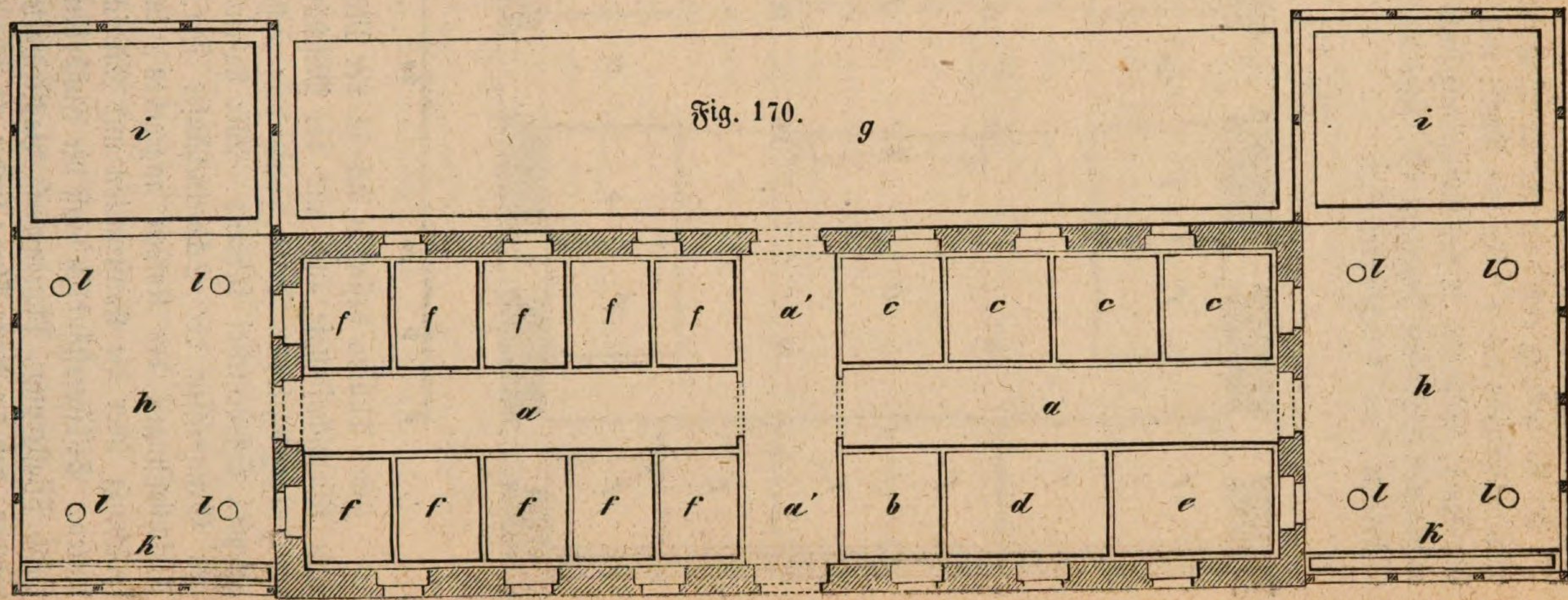
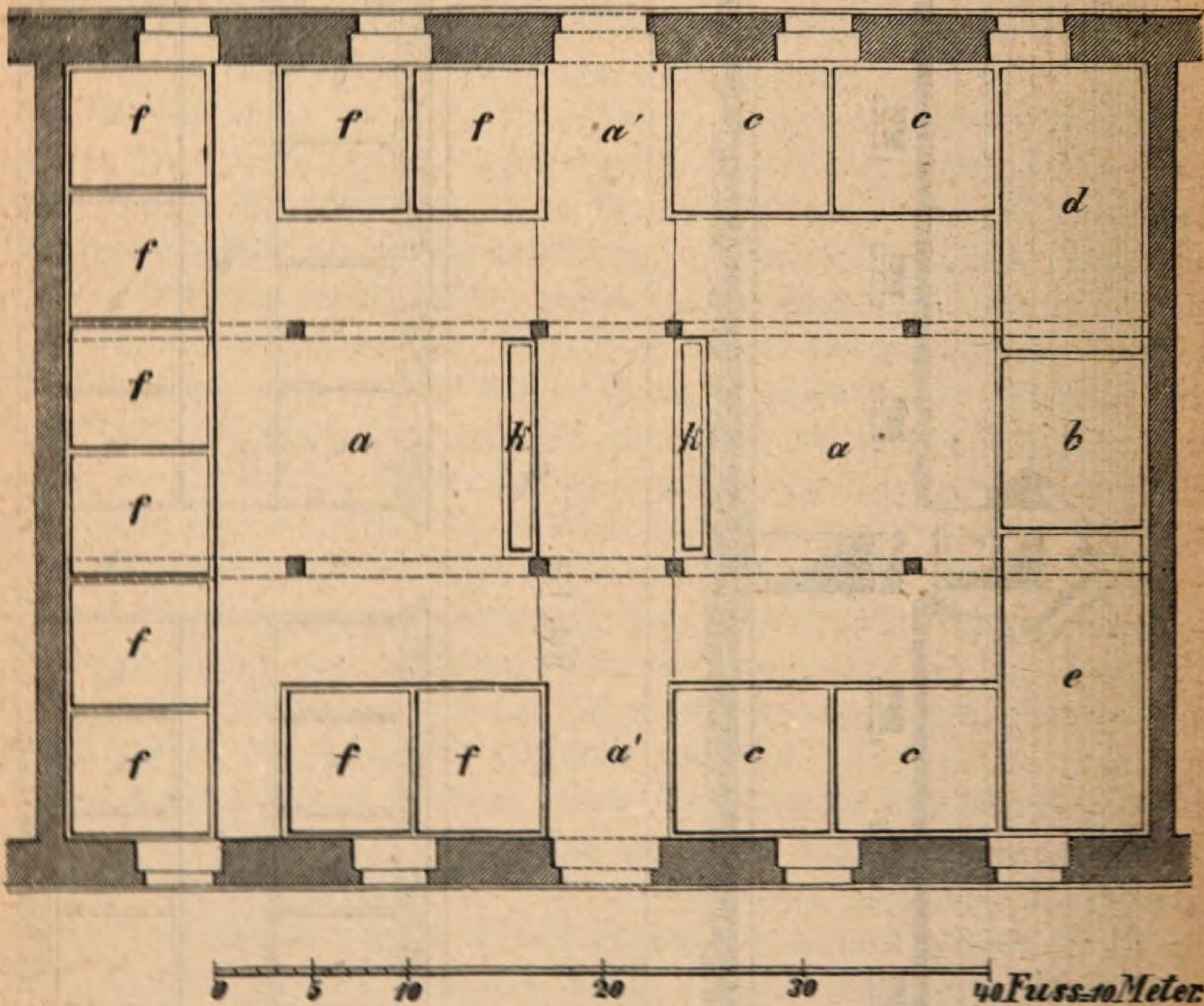


Fig. 170.



lungen, und in jedem Futterplatze ist ein Tränk- und Futtertrog k aufgestellt. In der Abtheilung rechts ist der Eberstall mit b, es sind die Ställe für 4 Zucht-Mutterschweine mit c, für die Ferkel mit d und für die Faselschweine mit e bezeichnet, während in der Abtheilung links, welche für die Aufstellung der zu mästenden Schweine bestimmt ist, zehn Kothen für je zwei darin zu mästende Schweine, mit f bezeichnet sind.

Fig. 172.



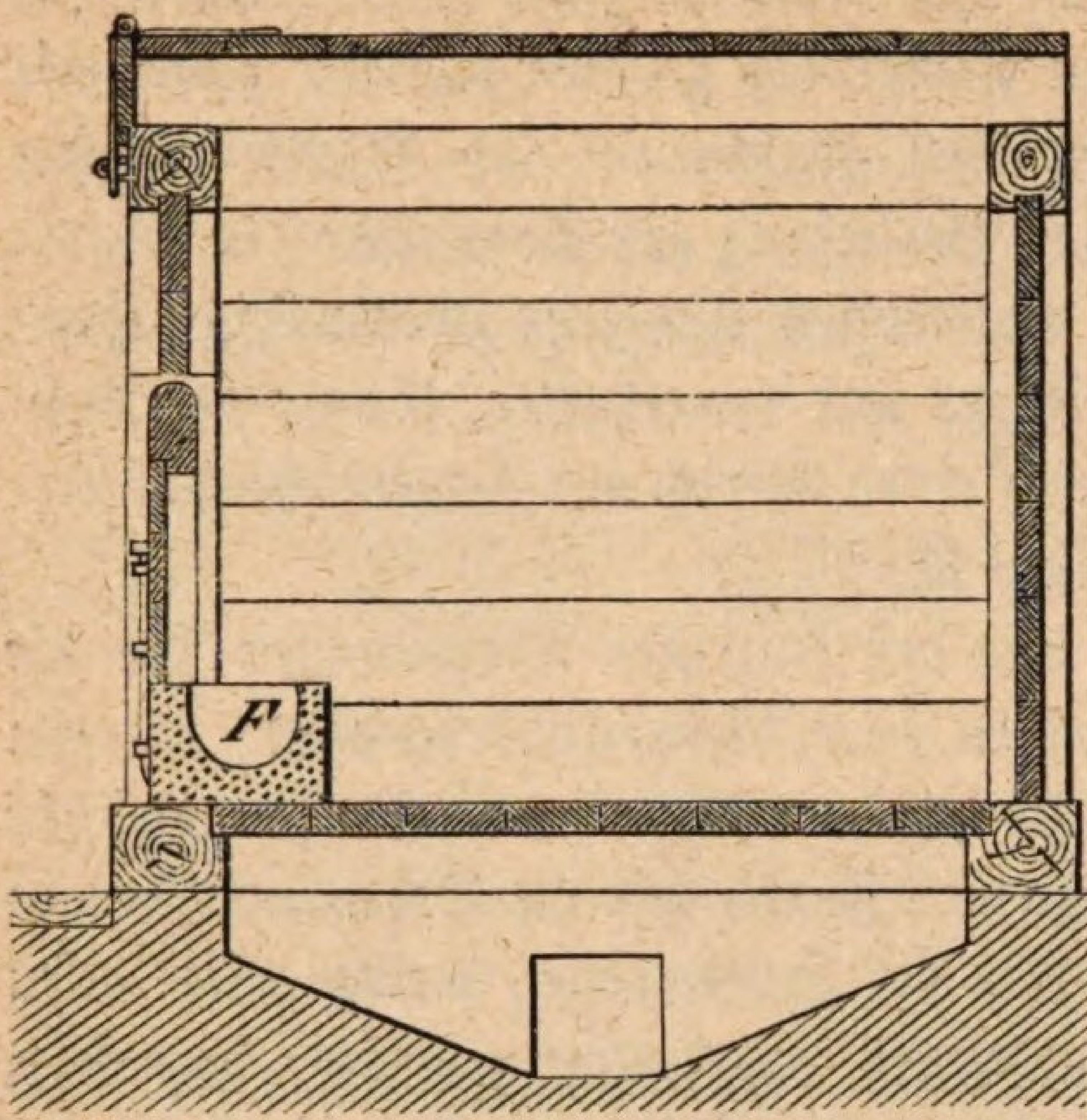
Zwei Thüren befinden sich in der Mitte des Schweinestalles, die eine vom Wirthschaftshofe aus und der Miststätte zugewendet, die andere auf der entgegengesetzten Seite, nach dem außerhalb des Wirthschaftshofes angelegten Schweinehof führend. Wir haben des kleinen Maßstabes wegen in den Grundrissen der Schweinehäuser Fig. 170 und Fig. 172 nur die Umschließungen der Kothen angegeben, indem wir uns eine nähere Besprechung über die Konstruktion und Einrichtung der Schweinekothen vorbehalten. Selbstverständlich muß der Fußboden für die gemeinsamen Futterplätze durch Pflasterung, Plattenwerk, Backsteinbeleg oder Cement-Estrich so angelegt werden, daß die Nässe Abzug findet, sei es nach den Kanälen, welche zur Fort-

leitung der Nässe aus den Kothen nach der Miststätte angelegt werden, sei es nach offenen Rinnen der Ausmistegänge. Zur Fütterung der Ferkel, welche für sich allein aus den Mutterställen auf den Futterplatz gelassen werden, haben wir in gut eingerichteten Schweinehäusern den Fußboden auf Backsteinpflaster asphaltirt und mit einer muldenförmigen Vertiefung zur Aufnahme des für die Ferkel bestimmten Getränkes versehen angetroffen und sehr zweckmäßig gefunden. Eben so zweckmäßig, dabei aber billiger und dauerhafter, könnte der Fußboden der Futterplätze für die Ferkel durch einen Estrich mit Cementüberzug hergestellt werden, wie es uns bereits bekannt ist.

Zur Betrachtung der Einrichtung von den einzelnen Abtheilungen für die darin aufzustellenden Schweine, den Kothen oder Fächern übergehend, werden wir vor Allem zu unterscheiden haben, aus welchem Material die Umfangswände derselben bestehen. In holzreichen Gegenden finden wir die Schweinekothen in allen ihren Bestandtheilen, mit Ausnahme der Futtertröge, welche unter allen Umständen am zweckmäßigsten aus Hausteinen angefertigt werden, aus Holz hergestellt, und es unterliegt keinem Zweifel, daß in solchen Kothen die Schweine am besten gedeihen, weil ihnen, da das Holz des Fußbodens und der Umfangswände ein sehr schlechter Wärmeleiter ist, sowol auf dem Lager als auch bei der Berührung mit den Wänden, keine Körperwärme entzogen wird.

Wir geben in den Fig. 173 bis 176 die Einrichtung hölzerner Schweinekothen für Mastschweine. Die Größe der Fig. 173 im Grundriß dargestellten zwei Abtheilungen ist nach der zweckmäßigsten Aufstellung von Mastschweinen so angenommen, daß nur zwei Stück in jeder Abtheilung aufgestellt werden, und beträgt 8 Fuß oder 2 Meter im Quadrat. Die Schwellen aus Eichenholz sind über den Fußboden des Stallbaues gelegt und haben eine solche Breite, daß die parallel mit der Langseite der Kothenreihe gelegten 3 bis 4 Zoll dicken Kiefernholzbohlen, welche den Fußboden bilden, an ihren Enden durch die Querschwellen unterstützt sind. Die Wände bestehen aus horizontal übereinander gelegten, 3 bis 4 Zoll dicken Bohlen aus Kiefernholz, zu deren Vereinigung zu einer Wand an den vier Enden eichene Pfosten aufgestellt sind, welche zur Aufnahme der Bohlenenden zwei Zoll tiefe Nuthen erhalten. Außer diesen Eckpfosten wird für jede einzelne Kothe auf der dem Futtergange zugewendeten Seite ein weiterer Pfosten angebracht, welcher als Thürpfosten dient, und an welchen sich zugleich der Futtertrog F anschließt. Wie die eichenen Länge- und Querschwellen den unteren Rahmen der Bohlenwände bilden, so wird ein oberer Rahmen dieser Wände durch Länge- und Quer-Pfetten hergestellt, welche aus Kiefern-, Fichten-, Lärchen- oder Tannenholz bestehen können, da sie weder der Nässe, noch dem Nagen der Schweine ausgesetzt sind. Diese Pfetten erhalten da, wo sie die Bohlenwände überdecken, unterhalb zwei Zoll tiefe Nuthen, in welche die obersten Bohlen eingreifen.

Fig. 175.



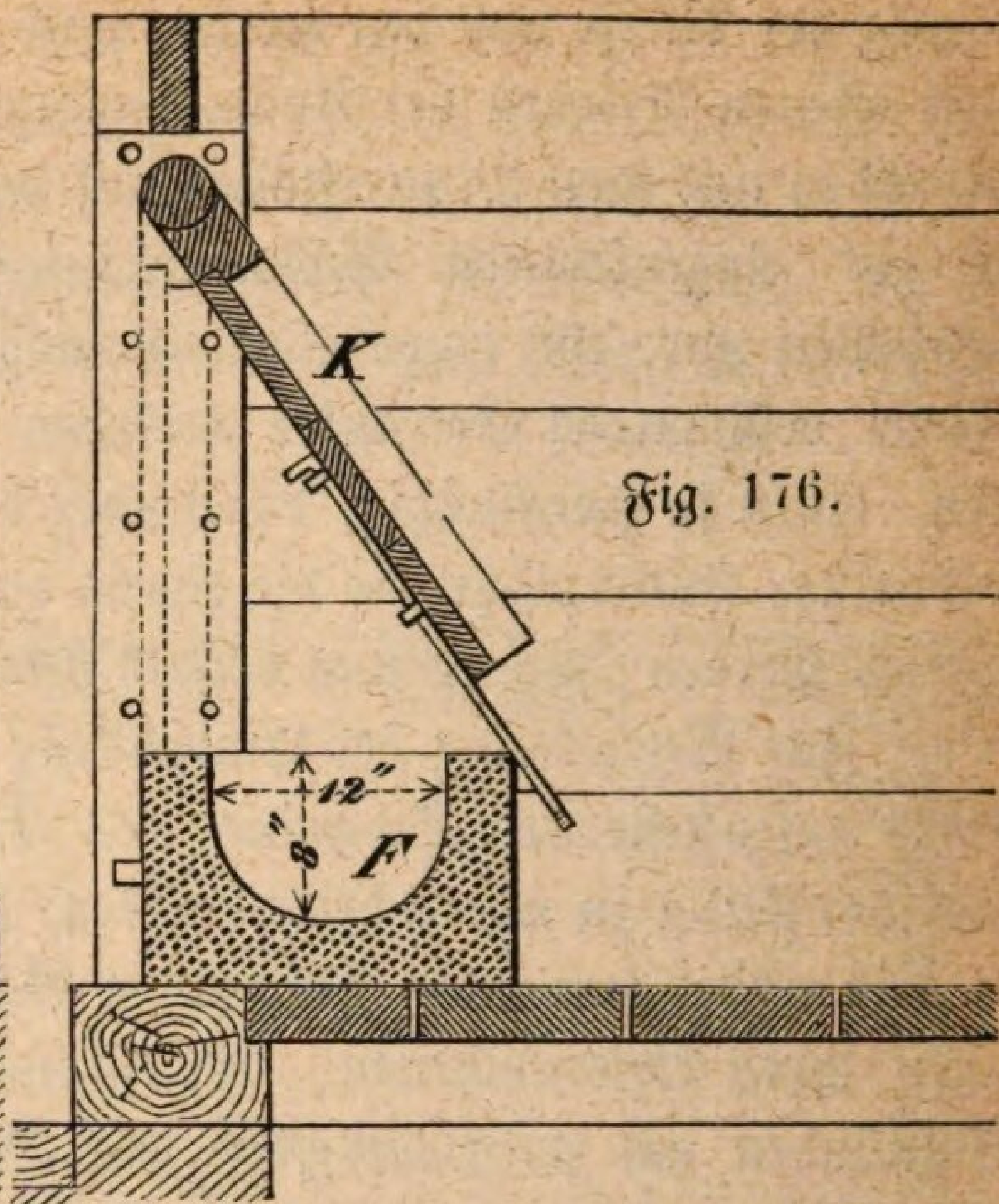


Fig. 176.

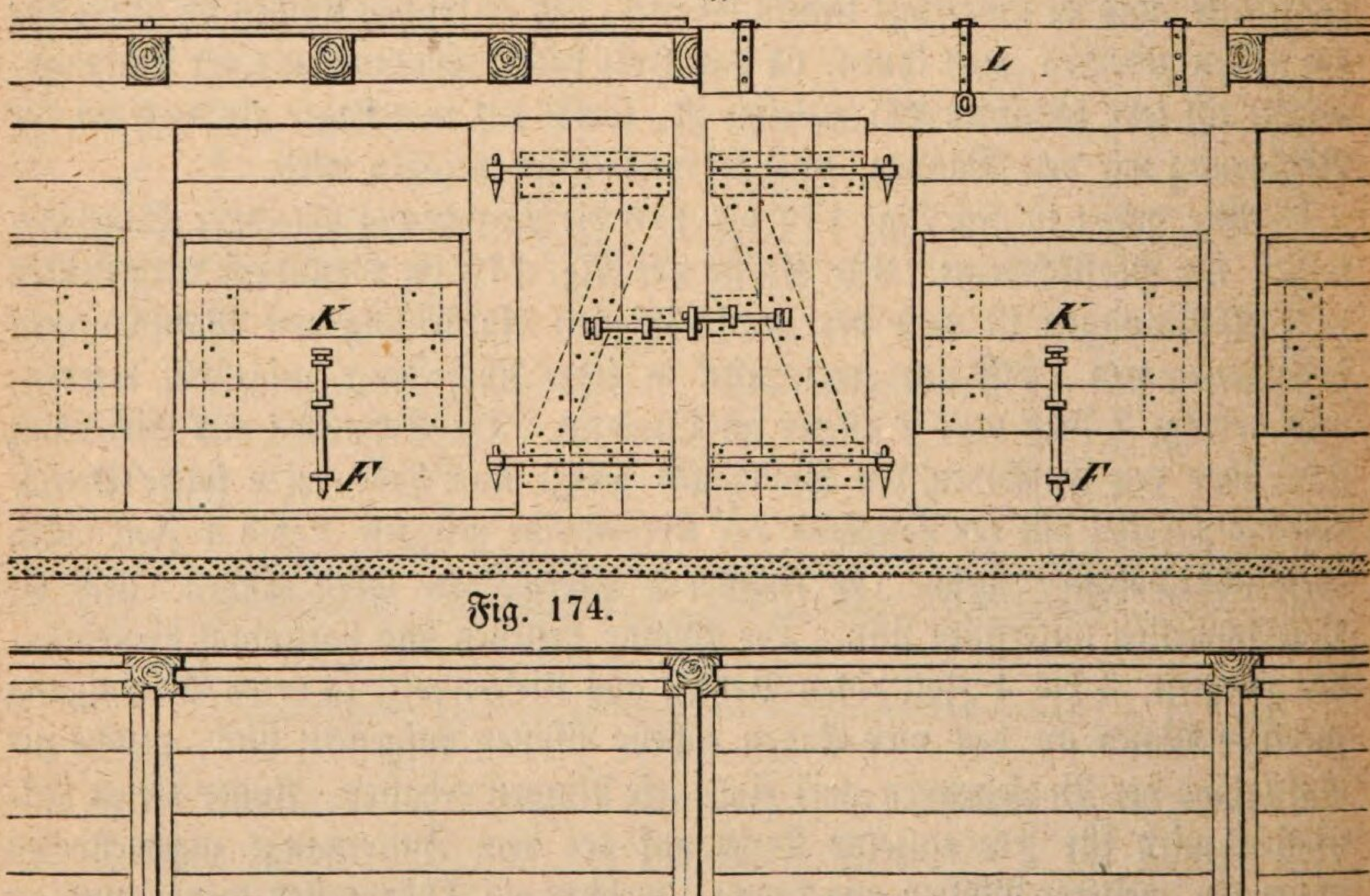


Fig. 174.

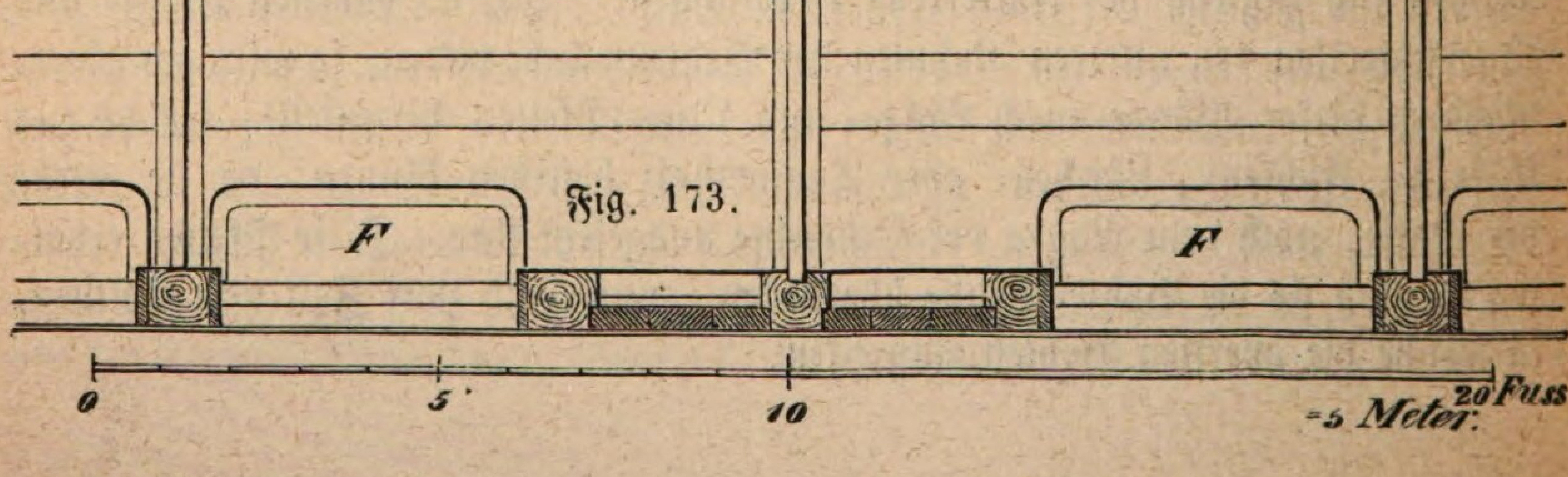


Fig. 173.

0 5 10 20 Fuss
=5 Meter.

Wenn die über einander gelegten Bohlen durch Eintrocknen sich setzen, entstehen dergestalt immerhin noch keine offenen Fugen zwischen den Bohlenwänden und zwischen den Pfetten. Ueber den Wandpfetten wird durch ein leichtes Gebälke die Decke gebildet, welche selbst, wie aus dem Querschnitt Fig. 175 zu ersehen ist, aus gefügten und auf das Gebälke genagelten Brettern oder Bohlen besteht. Die Gefache zwischen den Balken bleiben zum Zwecke der Lüftung frei und im Sommer stets geöffnet, können aber bei kalter Witterung durch Bretterklappen, Fig. 174 L, geschlossen werden. Diese Klappen Fig. 174 werden am besten für jede Kothe besonders angebracht, erhalten zwei Charnierbänder, deren Lappen so lang als die Klappen breit sind, und ein drittes Charnierband in der Mitte, dessen Lappen, über die Klappe hinaus verlängert, eine Oese bildet, durch welche ein mit der Pfette verbundener Schließkloben greift und zur Aufnahme eines die Klappe fest beischließenden Vorsteckers dient.

Die zum Ausmisten erforderlichen Thüren sind als einfache, genagelte Bretterthüren mit zwei Leisten nebst Bug angenommen, mit zwei auf Stützkloben gesetzten Langbändern, welche über die ganze Thürbreite durchgehen und mit den Querleisten der Thüre so zu vernageln sind, daß die innen vortretenden Nagelspitzen umgebogen werden, und zum Verschluß dienen horizontale auf halber Thürhöhe anzubringende starke Riegel, deren vortretender Schaft in einen starken auf den je zwei Thüren gemeinsamen Pfosten gesetzten Krampen eingreift.

Ueber den steinernen Futtertrögen F befinden sich die Futterklappen K, welche in geschlossenem Zustande, wie aus dem Querschnitt der Kothe Fig. 175 zu ersehen, mit der Außenseite des Futtertroges bündig und durch einen starken Fallriegel mit dem Futtertroge befestigt sind; bei der Fütterung aber, nach Fig. 176, welche den Durchschnitt des Futtertrogs nebst der Futterklappe in geöffnetem Zustande vergrößert darstellt, kann die um eine horizontale Achse an der Oberkante bewegliche Klappe so weit nach dem Stallraume gebracht werden, daß der darauf angebrachte Fallriegel, ganz herabgelassen, sich vor den Futtertrog F legt. Da die Schweine immer nach dem Futtertroge drängen und die darüber angebrachten Futterklappen zu öffnen bemüht sind, so werden Eisenbeschläge zur Führung der Klappen um die horizontale Axe nächst der Oberkante keine lange Dauer haben können. Wir haben wegen der kostspieligen Unterhaltung der Eisenbeschläge von Futterklappen bei hölzernen Schweinekothen das Aufhängen der Klappen an Charnier- oder Klobenbänder dadurch entbehrlich gemacht, daß wir an beiden Enden des aus festem Holze angefertigten, $3\frac{1}{2}$ Zoll dicken, oberen Rahmstückes der Klappe an beiden Enden kreisrunde Zapfen anbrachten, zu deren Aufnahme als Zapfenlager die kreisrunden Ausschnitte von $1\frac{1}{2}$ Zoll dicken Eichenbohlen dienten, welche, wie aus dem Durchschnitt Fig. 176 zu ersehen, zwischen dem Futtertrog und die Bohlenwand über der Futteröffnung an die Pfosten gesetzt und an diese mit starken Nägeln befestigt wurden. Zwischen

diesen Bohlen bewegen sich nun die Futterklappen, denen ein hoher Grad von Widerstandsfähigkeit gegen die Angriffe der Schweine dadurch gegeben wurde, daß die horizontalen Bretter auf drei senkrechte Arme von Eichenholz genagelt sind, welche, mit dem oberen Rahmstücke verzapft, gegen alles Werfen der damit vernagelten Bretter sicherten. Der unentbehrliche Fallriegel konnte auf den mittleren Arm auf eine Weise befestigt werden, daß er den Angriffen der Schweine gegen die geschlossene Futterklappe widerstand, ohne locker zu werden.

Der Fußboden ist horizontal gelegt und hat zur Ableitung der Nässe auf dem kürzesten Wege offene Fugen zwischen den Bohlen. Auf welche Weise die unter dem Fußboden sich ansammelnde Jauche abgeleitet werden kann, hängt von der Stellung der Kothen sowie von der Lage des Schweinehauses gegen die Miststätte ab; stets aber sollte darauf gesehen werden, daß durch die Abzugskanäle kein scharfer Luftzug unterhalb des Fußbodens veranlaßt wird.

Schweinekothen mit steinernen Umfangsmauern erfordern ein Steinmaterial von großer Festigkeit, welches der Nässe eben so wie den Angriffen der Schweine widersteht, und es müssen aus letzterem Grunde bei gemauerten Umfangswänden die Steine gut zugerichtet und die Fugen des Mauerwerks mit hydraulischem Mörtel oder Cement sorgfältig verwahrt werden, indem ein Mauerputz in den Schweinekothen keine Dauer haben kann.

Die Schweinekothen der herzoglichen Musterwirthschaft auf dem Kallenberge bei Koburg befinden sich in einem Schweinehaus, dessen Umfangsmauern aus sauber zugerichteten, festen und feinkörnigen Sandsteinen aufgeführt sind, und aus demselben Materiale bestehen die Umfangs- und Scheidemauern der Schweinekothen. Diese Schweineställe zeichnen sich durch die besondere Einrichtung aus, daß die Fütterung im Winter innerhalb des Schweinehauses von einem Futtergange aus, im Sommer dagegen im Freien, von einem unmittelbar an der überdachten Miststätte gelegenen Futtergange aus vorgenommen werden kann. Es befindet sich nämlich nach Fig. 177, welche den Grundriß einer Stallabtheilung, und nach Fig. 178, welche den Durchschnitt nach der Linie a b darstellt, hinter jeder Kothe B ein offener Hof C, welcher durch eine Thüre, die zugleich die Ausmistethüre ist, mit der Kothe in Verbindung steht. Im Sommer bleibt diese Thüre geöffnet, und das Futter wird von dem im unbedeckten Stallraume C angebrachten Futtertroge F′ verabreicht, während im Winter die Verbindungsthüre geschlossen bleibt und nur bei der Ausmistung der Kothe benützt wird, und das Futter von dem im Stallbaue befindlichen Futtergange A aus in den Futtertrog G verabreicht wird. Zur Erhaltung der Stallwärme in den Kothen sind die Längemauern, welche die Kothen B von dem Futtergange A abscheiden, in gleicher Stärke mit den Umfangsmauern des Stallbaues aufgeführt, während die Scheidewände der Kothen, wie der zugehörigen Höfe, nur die geringe, der Breite der Läuferschichten von ca. 8 Zoll entsprechende Stärke haben.

Fig. 180.

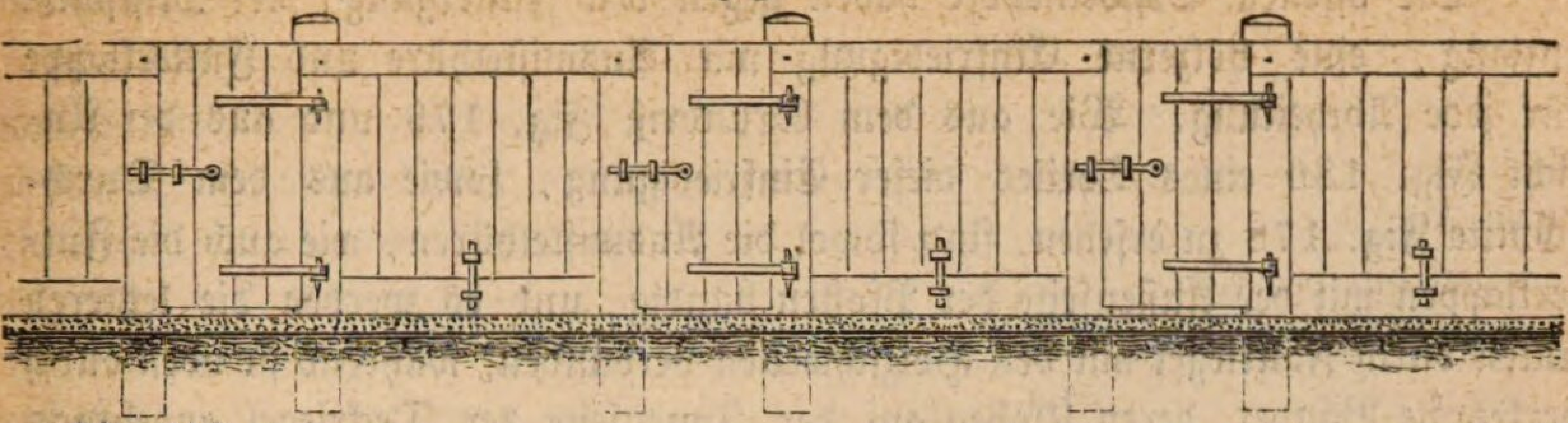


Fig. 179.

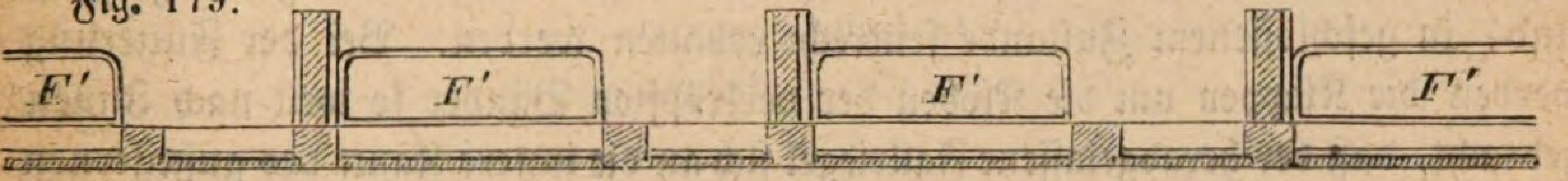


Fig. 178.

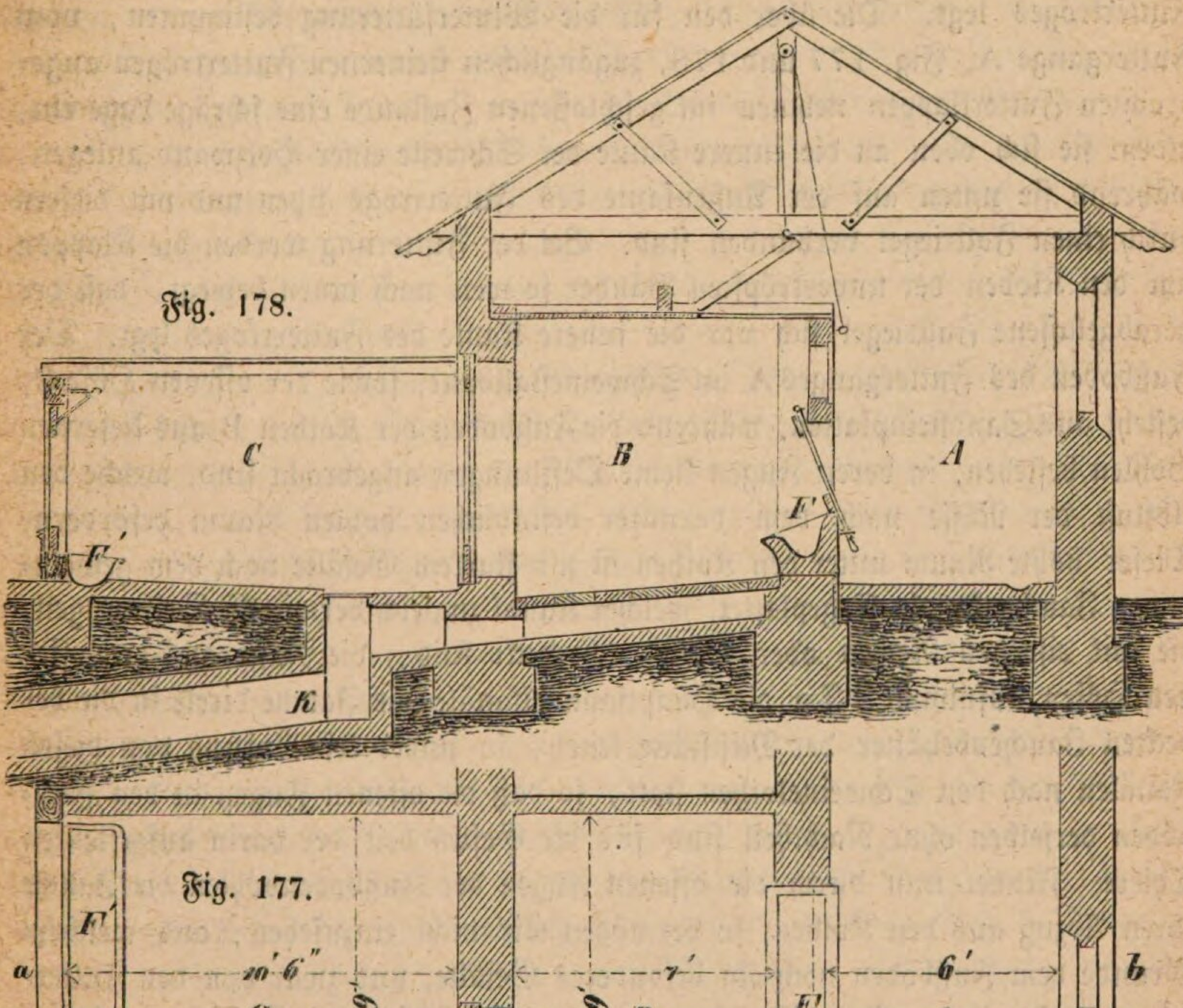
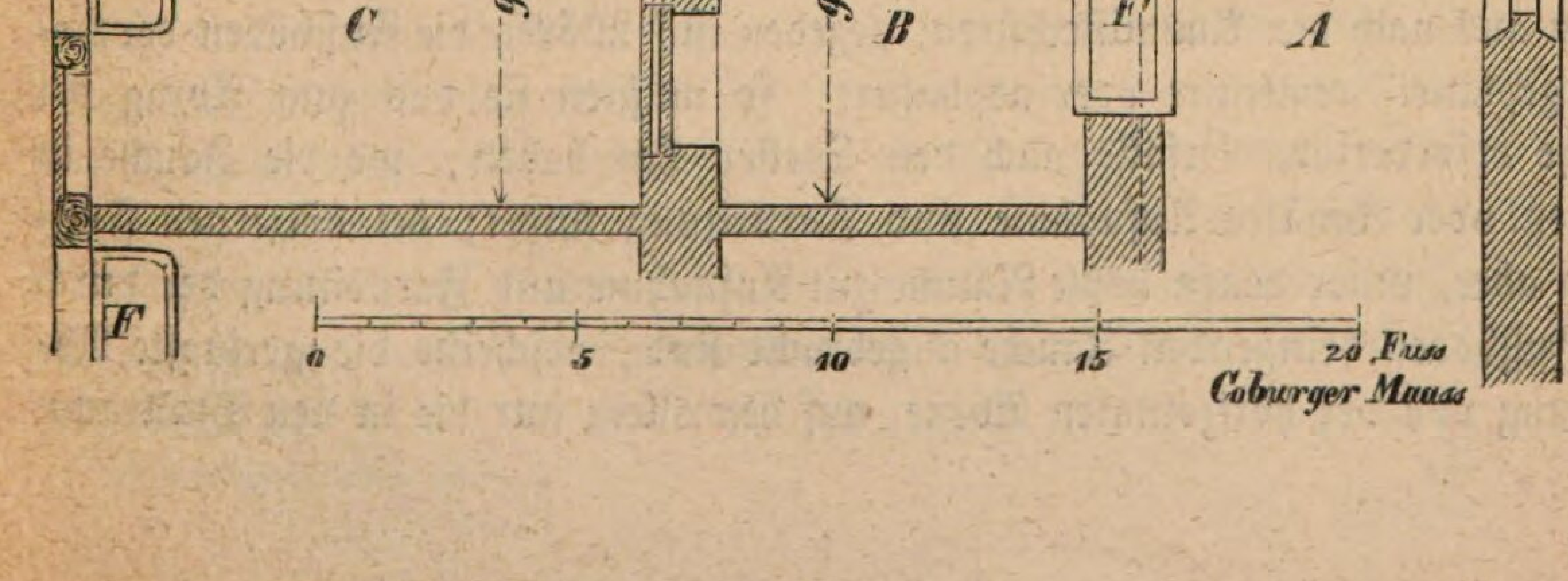


Fig. 177.



Die offenen Schweinehöfe haben gegen den Futtergang, der Miststätte entlang, eine hölzerne Einfriedigung mit Ausmistethüre und Futterklappe für jede Abtheilung. Wie aus dem Grundriß Fig. 179 und aus der Ansicht Fig. 180 eines Theiles dieser Einfriedigung, sowie aus dem Durchschnitte Fig. 178 zu ersehen, sind sowol die Ausmistethüren, wie auch die Futterklappen mit der Außenseite der Pfosten bündig, und es werden die letzteren unten durch Fallriegel mit den Holzschwellen verbunden, während sie oben durch verkröpfte Bänder, deren Kloben auf der Innenseite der Deckriegel angebracht sind, in geschlossenem Zustande senkrecht erhalten werden. Bei der Fütterung werden die Klappen um die Kloben der verkröpften Bänder so weit nach Innen gebracht, daß der herabgelassene Fallriegel sich an die innere Kante des gußeisernen Futtertroges legt. Die über den für die Winterfütterung bestimmten, vom Futtergange A, Fig. 177 und 178, zugänglichen steinernen Futtertrögen angebrachten Futterklappen nehmen im geschlossenen Zustande eine schräge Lage ein, indem sie sich oben an die innere Kante der Schwelle einer Holzwand anlegen, während sie unten auf der Außenkante des Futtertrogs sitzen und mit diesem durch einen Fallriegel verbunden sind. Bei der Fütterung werden die Klappen um den Kloben der unverkröpften Bänder so weit nach innen bewegt, daß der herabgelassene Fallriegel sich vor die innere Kante des Futtertroges legt. Der Fußboden des Futterganges A im Schweinestallbaue, sowie der offenen Höfe C, besteht aus Sandsteinplatten, während die Fußboden der Kothen B aus kiefernen Bohlen bestehen, in deren Fugen kleine Oeffnungen angebracht sind, welche den Abfluß der Nässe nach dem darunter befindlichen hohlen Raum befördern. Dieser hohle Raum unter den Kothen ist mit starkem Gefälle nach dem gemeinsamen Jauchenkanale K geplattet, welcher Kanal zugleich vermittelst Oeffnungen, die mit eisernen Rechen oder Rosten überdeckt sind, die Nässe aus den offenen Höfen aufnimmt. Da die Hauptsammelkanäle die Jauche direkt in die bedeckten Jauchenbehälter der Miststätte leiten, so findet kein Luftzug von diesen Kanälen nach den Schweinekothen statt, so daß die offenen Fugen in den Fußböden derselben ohne Nachtheil sind für die Gesundheit der darin aufgestellten Thiere. Findet nun durch die offenen Fugen der Fußbodenbohlen die Jauche ihren Abzug aus den Kothen, so vermögen wir nicht einzusehen, aus welchem Grunde dem Fußboden noch ein besonderes Gefälle, und zwar von den Futtertrögen aus nach den Ausmistethüren, gegeben ist? Wären die Fußböden der Kothen geplattet, cementirt oder asphaltirt, so müßten sie das zum Abzug der Jauche erforderliche Gefälle nach den Stellen hin haben, wo die Jauche in Rinnen oder Kanälen Aufnahme und Fortleitung findet; bei hölzernen Fußböden aber, unter denen hohle Räume zur Aufnahme und Fortleitung der durch den Fußboden dringenden Jauche angebracht sind, erscheint die geringste Abweichung von der horizontalen Ebene, auf den allein nur die in den Stallraum

gebannten Thiere die ihrem Behagen und Gedeihen entsprechendste Lagerstätte finden, als ein Uebersehen der Vortheile zu bezeichnen, welche hier das Material zur Herstellung eines vollkommenen Fußbodens für Schweineställe darbot.

Die zur Beleuchtung des Futterganges an dem Schweinestallbau angebrachten Fenster sind der Warmhaltung wegen Doppelfenster, und aus demselben Grunde sind, wie aus Fig. 177 und 178 zu ersehen, die aus den Kothen nach den offenen Schweinehöfen führenden Thüren in der Weise verdoppelt, daß zwischen zwei senkrechten Brettertafeln sich eine ruhende Luftschicht befindet. Sowol zur Lüftung als auch zur Beleuchtung der Kothen befindet sich an der Decke ein Fenster, welches, wie aus Fig. 178 zu ersehen, vermittelst einer über eine Rolle geführten Schnur geöffnet werden kann. Zum Schutze gegen Einregnen und zur Vermeidung der Wärme-Entziehung durch Luftzug im Stallbaue sind die Dachsparren auf der unteren Seite mit Brettern verschalt und es ist der dadurch gebildete Zwischenraum mit trockenem Schilfrohr ausgestopft.

Die zweckmäßige Lage dieser Schweineställe, ganz in der Nähe der Schweineküche und des Ausmisteganges unmittelbar an der Miststätte angebracht, verdient Nachahmung und es kann mit Ausnahme des Fußbodens der Kothen, welcher nach unserem Erachten horizontal hätte gelegt werden sollen, die Ausbildung der Einzelheiten als mustergiltig bezeichnet werden.

Sind in dem vorbeschriebenen Beispiele die Schweinekothen unmittelbar an die Umfangsmauern des Schweinestalles und mit diesem in Verbindung angelegt, so haben wir in einem weiteren Beispiele die Konstruktion von frei stehenden Schweinekothen in Betracht zu ziehen, deren Umfangs- und Scheidewände nicht gemauert, sondern aus Hausteinen hergestellt sind. Die Fig. 181 stellt den Grundriß, Fig. 182 die Ansicht nach dem Futter- und Ausmistegang, Fig. 183 den Längendurchschnitt und Fig. 184 den Querdurchschnitt einer Kothe für ein Mutterschwein dar, welche einen Theil der in einem Schweinehaus und zwar ohne Verbindung mit den Umfangsmauern desselben errichteten Schweinekothen ausmacht. Nach der Tiefe der Kothen, welche im Lichten für alle Kothen einer Reihe gleich, und 8 Fuß oder 2 Meter anzunehmen ist, und nach der Länge oder Breite der Kothen, welche für die hier angenommene Kothe für ein Mutterschwein und ihre Milchferkel im Lichten 9 Fuß 5 Zoll oder 2.375 Meter beträgt, werden die aus Hausteinen, meist Sandsteine, gearbeiteten Schwellen auf Fundamentmauern so versetzt, daß die Hausteinpfosten b auf die Mitte der Schwellen zu stehen kommen. Diese Pfosten b sind dazu bestimmt, Steinplatten c c aufzunehmen, welche, horizontal auf einander gestellt, die eigentlichen Wände bilden und an beiden Enden in entsprechende Nuthen der Pfeiler oder Pfosten b eingreifen. Je nach der Länge und Stärke der Steinplatten, welche zur Verfügung stehen, richtet sich die Stärke der Pfosten, sowie ihre Entfernung von einander.

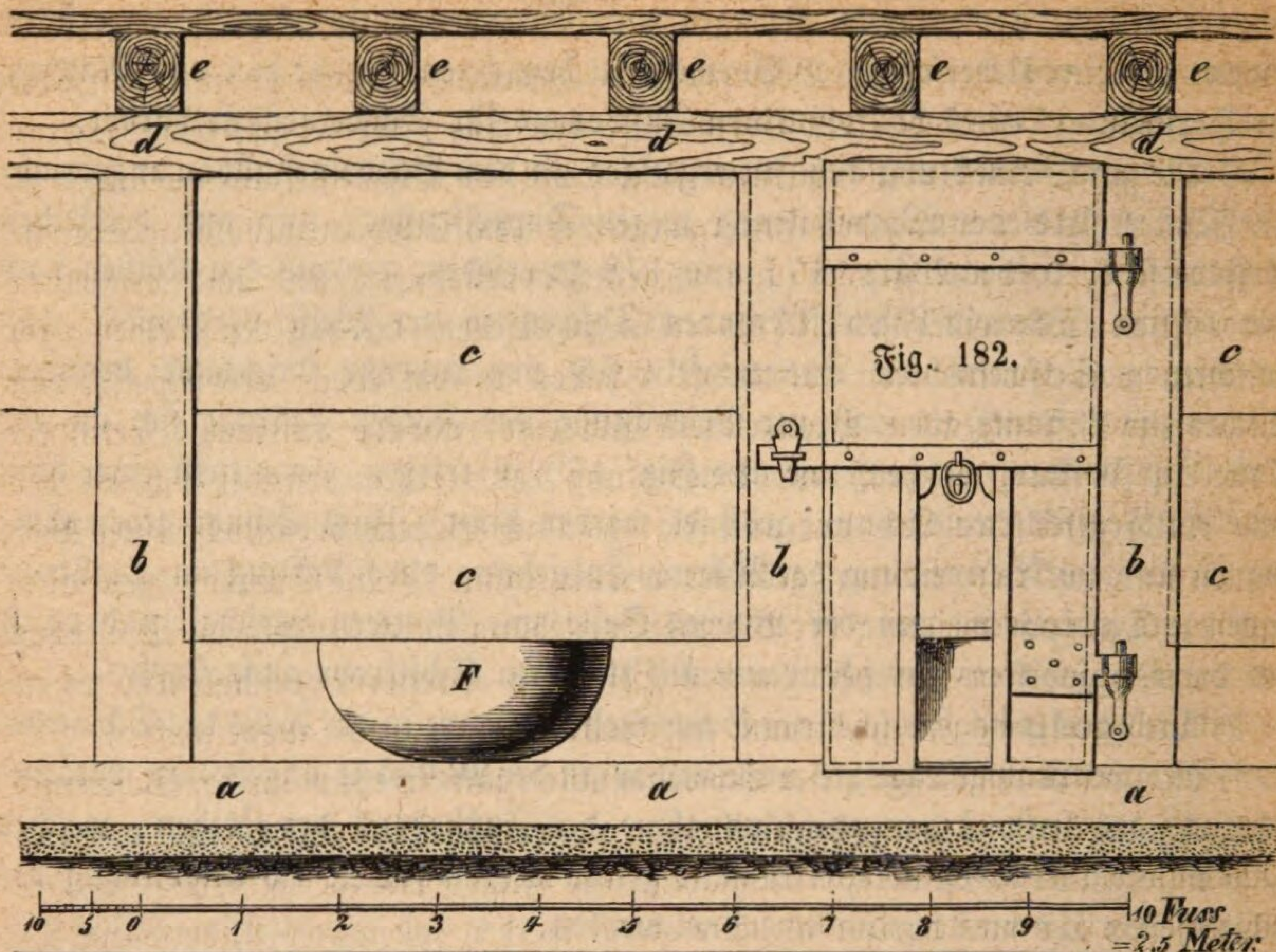


Fig. 182.

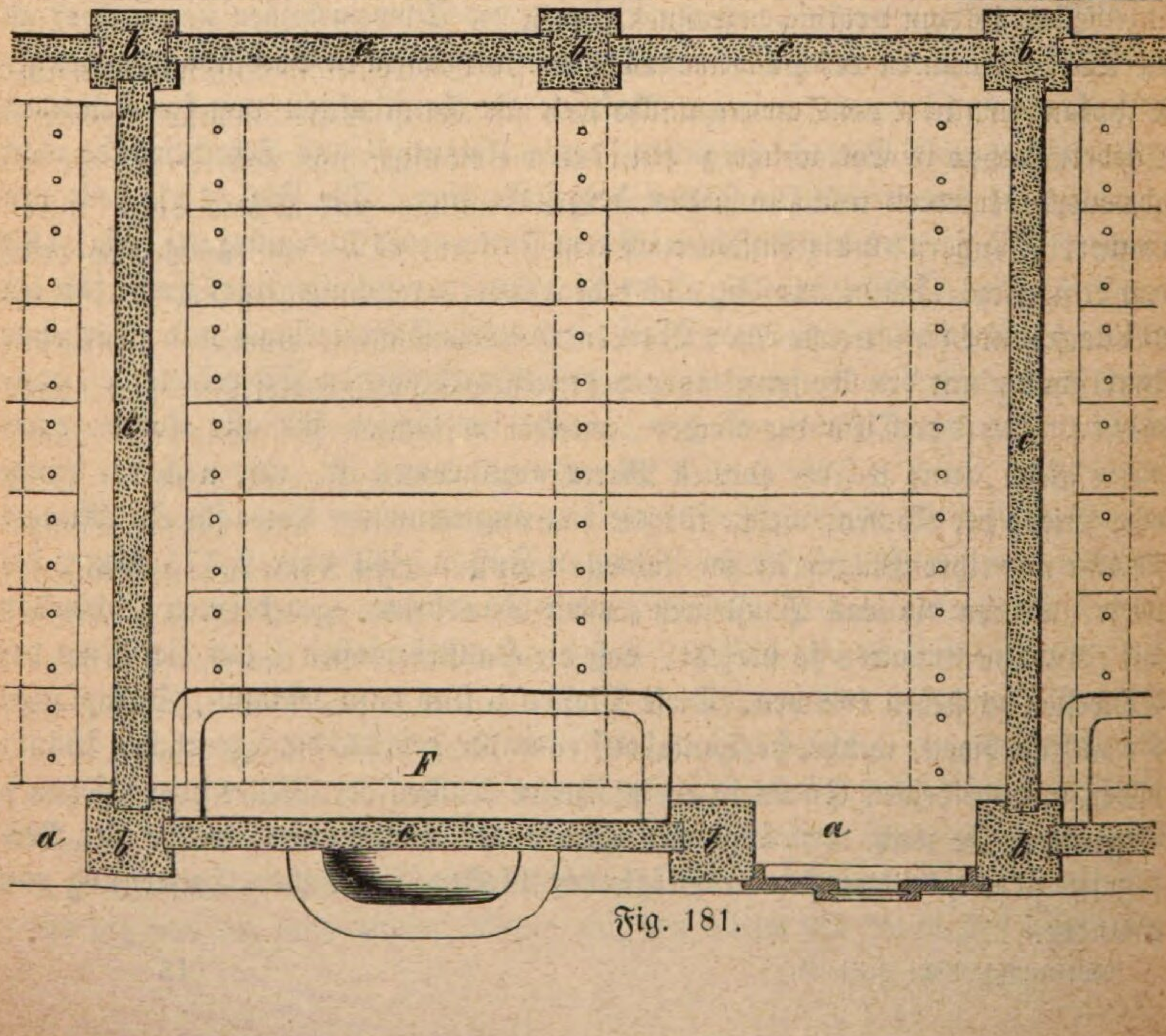


Fig. 181.

Fig. 184.

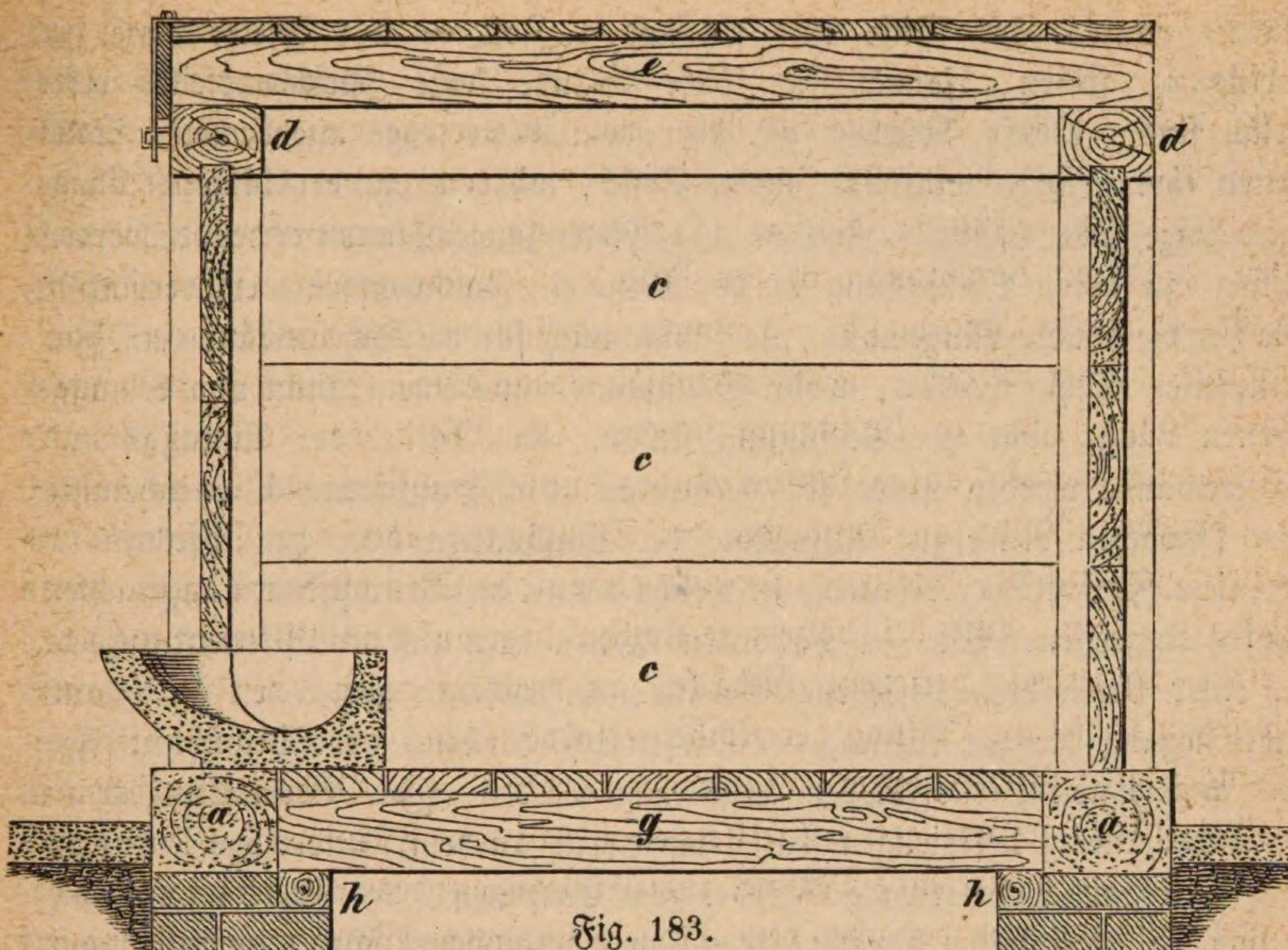
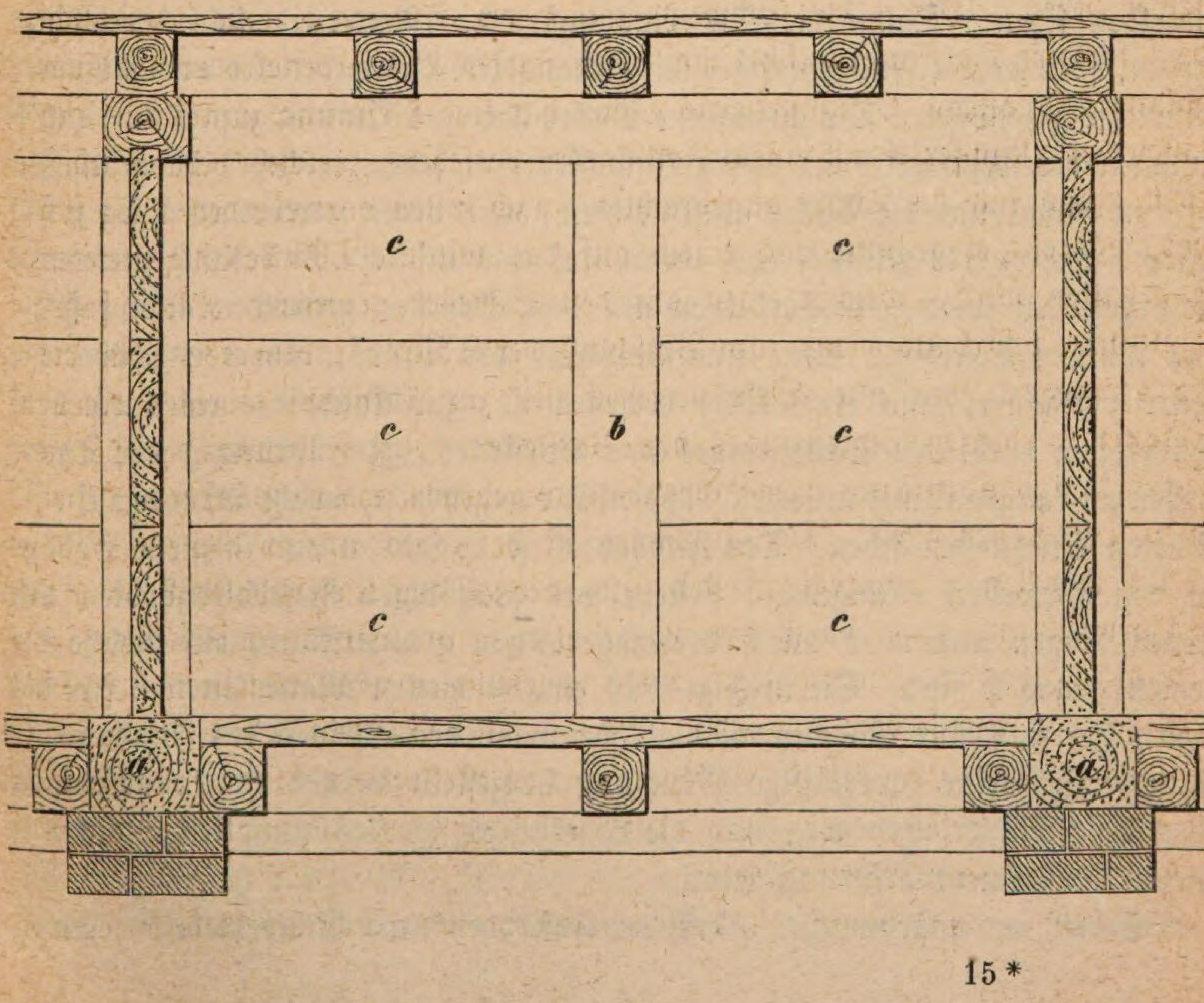


Fig. 183.



In unserm Beispiele ist angenommen, daß zu den Scheidewänden die Platten von 4 Zock Dicke und 8 Fuß 4 Zoll = 2.1 Meter Länge zur Verfügung stehen, sonach für diese Wände keine Zwischenpfeiler erforderlich sind; ebenso bestehen die über dem Futtertroge angebrachten Stallplatten ihrer Länge nach aus einem Stück, während zu der hinteren Längewand kurze, nur 4 Fuß 4 Zoll = 1.1 Meter lange Platten verwendet werden müssen, zu deren Verbindung in der Mitte ein Zwischenpfeiler erforderlich ist. Wie für die hintere Längewand, so könnte auch für die Scheidewände ein Zwischenpfeiler nöthig werden, wenn Steinplatten aus einem Stück von der angegebenen Länge nicht zur Verfügung stehen. Die Pfeiler der Umfangs- und Scheidewände werden unter sich verbunden durch Holzpfetten d, welche außer einer schwachen Nuth zur Aufnahme der Stallplatten über den Pfeilern drei Zoll tiefe Zapfenlöcher erhalten, in welche die an den Steinpfeilern angebrachten Zapfen eingreifen. Wie bei hölzernen Kothen liegt auf dem Pfettenkranze das mit einer Bretterdecke versehene Gebälke, an welchem gegen den Futter- und Ausmistegang die zur Lüftung der Kothen erforderlichen, im Durchschnitt Fig. 184 angezeigten Bretterklappen angebracht werden. Zur Vermeidung der in der Unterhaltung kostspieligen Futterklappen ist an dem Futtertroge F eine nach dem Futtergange vortretende Muschel zum Einbringen des Futters angebracht, so daß die Stallplatten der über dem Troge befindlichen Wand unmittelbar auf demselben sitzen. Damit die Schweine außer der Futterzeit nicht beunruhigt werden, so wird die Futtermuschel mit einem starken Bretterdeckel oder mit einer Gußplatte geschlossen. Die gußeiserne Thüre hat eine Oeffnung zum Aus- und Einlassen der Milchferkel mit einem Fallschieber versehen, welcher herabgelassen auf den rings um die Thüre angebrachten, nach innen vortretenden Steg sich aufsetzt, während er geöffnet von einem auf das mittlere Thürband genieteten Ring gehalten wird, welcher einen auf den Schieber genieteten Knopf faßt. Das mittlere Thürband dient zum Verschluß der Thüre, indem es, über die Thüre verlängert, mit einer Oese versehen ist, zur Aufnahme eines mit dem Thürpfosten verbleiten Schloßringes mit Vorstecker. Zur Führung der Thüre ist oben ein Langband und unten ein Lappenband angebracht, welche Bänder auf eingebleiten Stützkloben sitzen. Der Fußboden ist horizontal und in gleicher Höhe mit den Schwellen a angelegt, besteht aus dreizölligen Kiefernholzbohlen mit offenen Fugen und wird durch drei Lagerhölzer g unterstützt, auf welche die Bohlen genagelt sind. Die in Fig. 184 eingezeichneten Mauerlatten h für die Lagerhölzer sind nur alsdann nöthig, wenn mit den Steinen des Fundament-Mauerwerkes keine zuverlässige Gleichung hergestellt werden kann; außerdem fallen diese Mauerlatten weg und die Lagerhölzer werden unmittelbar auf den inneren Fundamentvorsprung gelegt.

Haben wir angenommen, daß der Fußboden einer Schweinekothe, deren

Umfangs- und Scheidewände aus Hausteinen mit Verwendung großer Steinplatten bestehen, gleichwol aus Holz hergestellt werde, welches keine lange Dauer haben kann, während ein Fußboden aus großen Steinplatten eben so gut mit offenen Fugen hergestellt werden und eine eben so große Dauer haben kann, als die steinernen Umfangs- und Scheidewände, so liegt uns die Pflicht ob, die Gründe anzuführen, welche uns bestimmten, das vergängliche Holz dem unvergänglichen Stein vorzuziehen.

Lehrt die Erfahrung, daß die Ferkel unserer deutschen, an ein rauheres Klima gewöhnten Schweine in Kothen, welche steinerne Fußböden haben, weniger gedeihen als in Kothen mit hölzernen Fußböden, seien die letzteren gebohlt oder aus kantig behauenem Zimmerholze gebrückt; so tritt diese Erscheinung erst recht auffallend zu Tage bei der Züchtung der verschiedenen englischen Schweinerassen, welche entweder rein erhalten oder unter sich oder mit deutschen Schweinen gekreuzt werden. Diese an ein milderes Klima gewöhnten Schweine, deren Einführung zur Veredlung der deutschen Schweinezucht allgemein empfohlen und durch die landwirthschaftlichen Vereine befördert wird, sind gegen die nachtheiligen Einwirkungen der Kälte und des scharfen Luftzuges mit aller Sorgfalt zu schützen und es müssen insbesondere die Fußböden der Kothen, auf welchen die Schweine bei der sorgfältigsten Streu unmittelbar ihr Lager nehmen, aus einem Material bestehen, welches den Thieren die Körperwärme nicht entzieht. Dieser Anforderung entspricht nun kein Steinmaterial, sondern allein das Holz, welches bekanntlich die Eigenschaft eines schlechten Wärmeleiters hat und aus diesem Grunde ausschließlich zu den Fußböden der Wohnungen verwendet wird.

Die Unterhaltungskosten hölzerner Fußböden in Schweinekothen werden durch die Verwendung geschnittener und vom Splinte befreiter Bohlen aus starken und gesunden Baustämmen von Eichen-, Lärchen- oder Kiefernholz gegen die aus übel verstandener Sparsamkeit häufig noch dazu verwendeten Bauspitzen oder Stangen weicher Hölzer um Vieles geringer und werden immerhin nicht so groß sein, als die Verluste, welche durch steinerne Fußböden in Schweinekothen für Mutterschweine im Allgemeinen und insbesondere aber für englische Mutterschweine veranlaßt werden. Die nicht seltenen Fälle, daß von englischen Mutterschweinen ganze Würfe zu Grunde gehen oder daß nur wenige Ferkel am Leben bleiben, nur langsam zunehmen und selten die Größe erreichen, welche von gesunden und kräftigen Thieren derselben Abkunft erwartet werden kann, würden bei näherer Untersuchung ihre Erklärung in der für die Erhaltung der Gesundheit der Mutterschweine und Ferkel ungeeigneten Beschaffenheit der Schweinekothen, insbesondere aber in dem Mangel hölzerner, gegen Zugluft von unterhalb geschützter Fußböden finden. Geben wir zu, daß Mastschweine ohne erheblichen Nachtheil in Kothen mit steinernen Fußböden mögen aufgestellt werden können, so halten wir für unerläßlich, daß die Kothen für Mutter-

schweine und Ferkel mit hölzernen und gegen Luftzug von unten geschützten Fußböden versehen werden. Die bereits besprochene und in den Fig. 177 bis 180 dargestellte Einrichtung der Schweineställe der herzoglich koburgischen Musterwirthschaft auf dem Kallenberge bei Koburg, ist im Wesentlichen nach englischem Muster und kann als Beleg für unsere Ansicht dienen, denn es sind die Fußböden aller Kothen für die englischen Schweine der Windsor-, Berkshire- und Sussex-Rasse aus Bohlen hergestellt, während die Fußböden aller übrigen Stallungen mit festen Sandsteinen geplattet sind, welche auf dem Gute selbst gebrochen wurden, sonach ihrer Billigkeit wegen gewiß auch zur Herstellung der Fußböden in den Schweineställen Verwendung gefunden hätten, wenn nicht für diese Ställe hölzerne Fußböden für unbedingt nothwendig erachtet worden wären. Da auf diesem Gute die englischen Schweine nicht blos gezüchtet, sondern auch zur Mastung aufgestellt werden, so ist anzunehmen, daß die Erfahrung darüber entschieden hat, wie nothwendig für das Gedeihen der englischen Schweinerassen in rauheren Klimaten eine warme Kothe mit hölzernem Fußboden ist.

Dieselben Gründe, welche hier für die Anwendung hölzerner Fußböden selbst in den Kothen für Mastschweine entscheidend waren, glauben wir für die Einrichtung der Kothen für inländische Mutterschweine und Ferkel geltend machen zu dürfen.

Siebenter Abschnitt.

Von den Wohngebäuden.

Wir nehmen an, daß allgemeine Grundsätze über die Einrichtung der Wohngebäude für Landwirthe nicht aufgestellt werden können, indem Größe und Umfang der Wohnungen in ein richtiges Verhältniß gesetzt werden muß mit der Art der Bewirthschaftung, sowie mit der Ertragsfähigkeit eines Gutes von einer bestimmten Größe, und außerdem die örtliche Lage, sowie die klimatischen Verhältnisse unter sonst ähnlichen Umständen, nicht weniger als die zur Sitte gewordene althergebrachte Gewohnheit, eine sehr verschiedene Einrichtung landwirthschaftlicher Wohngebäude vorschreiben. So finden wir im flachen Norden von Deutschland die Wohnungen der Besitzer von großen Bauerngütern mit den Scheunen und den Viehställen in einem und demselben Gebäude unter einem gemeinsamen Dache angebracht und diese Gebäude meist einstöckig mit hohen Dächern. Derartige Bauernhäuser verlangen die geringsten Baukosten, es wird dadurch, daß die für die Bewirthschaftung des Gutes erforderlichen Räume mehr zusammenliegen, bei den verschiedenen Verrichtungen an Zeit gespart, sowie die Beaufsichtigung der Dienstboten erleichtert, und bei der Sitte, daß Knechte und Mägde mit der Dienstherrschaft unter einem Dache wohnen und mit zur Familie gerechnet werden, trennt man sich schwer von einer Gebäude-Anlage, welche bei entstehender Feuersgefahr wenig Aussicht darbietet zur Erhaltung des Gebäudes und zur Rettung des Viehstandes und der Vorräthe.

Wir geben in den Fig. 185, 186 und 187 die Grundrisse von nordischen Bauernhäusern, welche wir aus Engel's „Handbuch des gesammten landwirthschaftlichen Bauwesens" entnehmen, bei welchen die Viehställe, die Dreschtenne sammt den Räumen zur Aufbewahrung des Futters und der Feldfrüchte mit den Wohnungen des Besitzers und der Dienstboten unter einem und demselben Dache untergebracht sind.

In Fig. 185, welche den Grundriß eines in Holstein üblichen altsächsischen Bauernhauses darstellt, führt der an der einen Giebelseite gelegene Haupteingang in einen Pesel oder Saal a, welcher in unmittelbarer Verbindung steht mit der Dreschtenne b, zu welcher an der andern Giebelseite eine Thorfahrt angebracht ist. Rechts von dem Saale a, liegt die Kellerstube d, vor welcher sich eine Treppe nach den oberen Vorrathsräumen befindet, und dieser Kellerstube schließt sich die Wohnung des Besitzers an, welche aus einer Wohnstube e, der Schlafkammer f, der Küche g mit der Speisekammer h besteht. Links vom Vorsaale a liegt der Kornspeicher c, der Backraum i und die Knechtekammer k, welche letztere einen Ausgang in's Freie hat. Auf beiden Seiten des hintern Theils der Dreschtenne b befinden sich die Stallungen und zwar rechts der Pferdestall n und links der Rindviehstall m mit der Häckselkammer l. Die Fütterung wird von der Tenne aus vorgenommen, von welcher Thüren nach den Ställen angebracht sind, während zur Ausmistung an den Außenwänden der Ställe sich Ausmistegänge mit Thüren befinden, von denen aus der Mist unmittelbar ins Freie gebracht wird. Alle Umfangs- und Scheidewände dieses Bauernhauses bestehen aus Fachwerk, mit Ausnahme der um den Herd der Küche g und auf beiden Seiten des Ofens in der Wohnstube e angelegten Feuermauern. Der Herd ist überwölbt und zwar der Art, daß die Wölbung sich bis zum Gebälke auf die Weite des aufgesetzten besteigbaren Schornsteines verengt und so den zum Räuchern des Fleisches benutzbaren Rauchmantel bildet.

Dem vorbeschriebenen altsächsischen Bauernhause ähnlich ist das in Fig. 186 im Grundriß dargestellte Dithmarser Bauernhaus und im Wesentlichen nur darin von dem ersteren verschieden, daß es steinerne Umfangsmauern hat und daß der Pesel oder Vorsaal a durch eine Wand von der Dreschtenne h abgeschlossen ist. Die Wohnung des Besitzers befindet sich auf der linken Seite des Vorsaals a und besteht aus der Wohnstube b, der Schlafkammer c, der Küche d, welche einerseits mit Wohnstube, andererseits mit der Tenne h durch Thüren verbunden ist, und der Speisekammer e. Zwei weitere, nur allein von dem Vorsaal a zugängliche, sonach zur Wohnung des Besitzers gerechnete Kammern c c befinden sich auf der rechten Seite des Vorsaales a, von welchem zwei Stufen nach der tiefer gelegenen Tenne h führen. Auf der rechten Seite der Tenne ist zunächst der Scheidewand des Vorsaales und der Tenne der Milchkeller f, zu welchem eine Treppe abwärts führt, und neben dem Milchkeller ist die in gleicher Höhe mit der Tenne liegende Knechtekammer g. Auf beiden Seiten des hinteren der Thorfahrt zugewendeten Theiles der Tenne h befinden sich die von der Tenne aus zugänglichen Ställe, und zwar bei i der Pferdestall und bei k der Kuhstall. Fütterung und Ausmistung ist dieselbe wie bei dem altsächsischen Bauernhause.

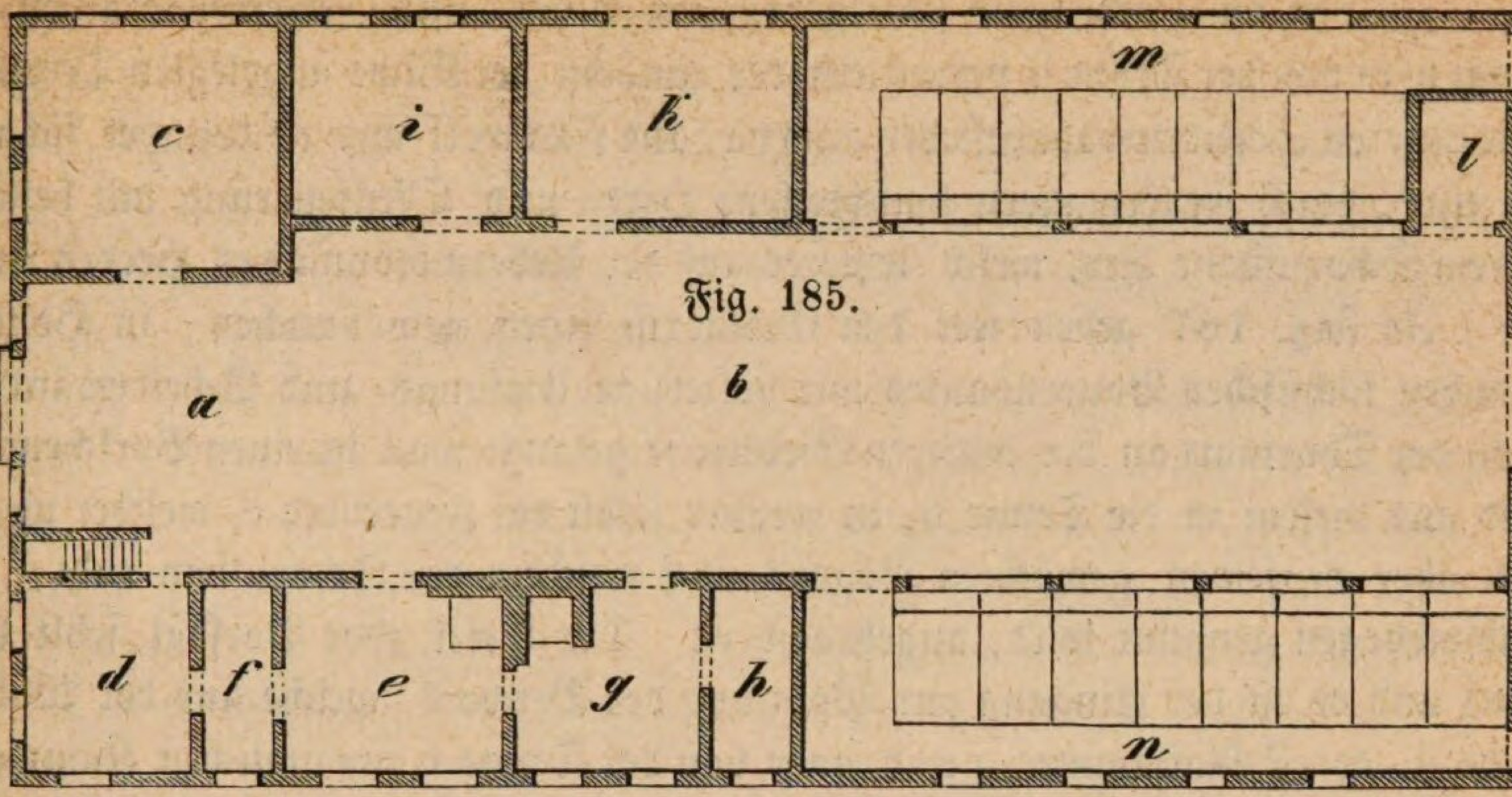


Fig. 185.

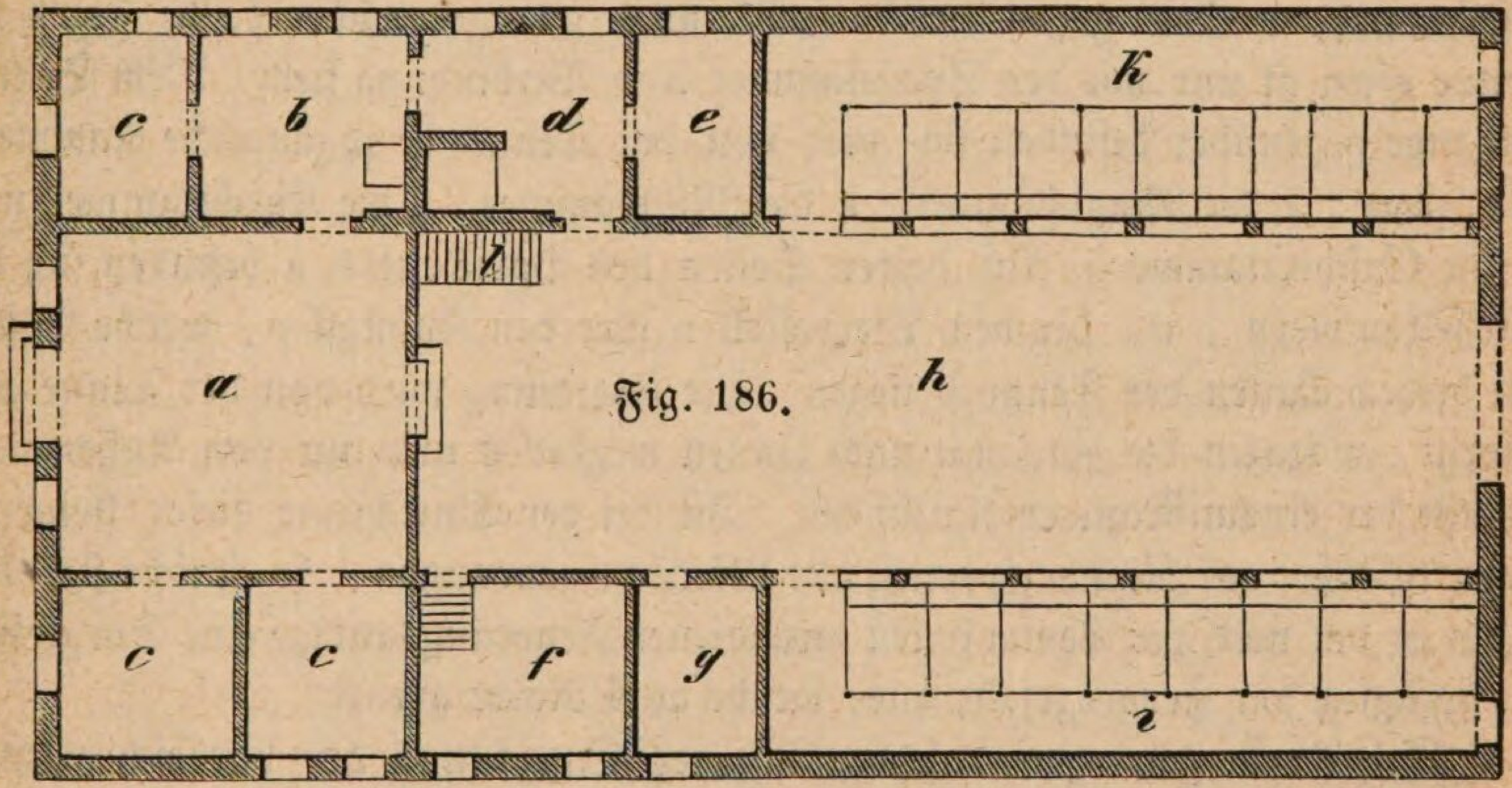


Fig. 186.

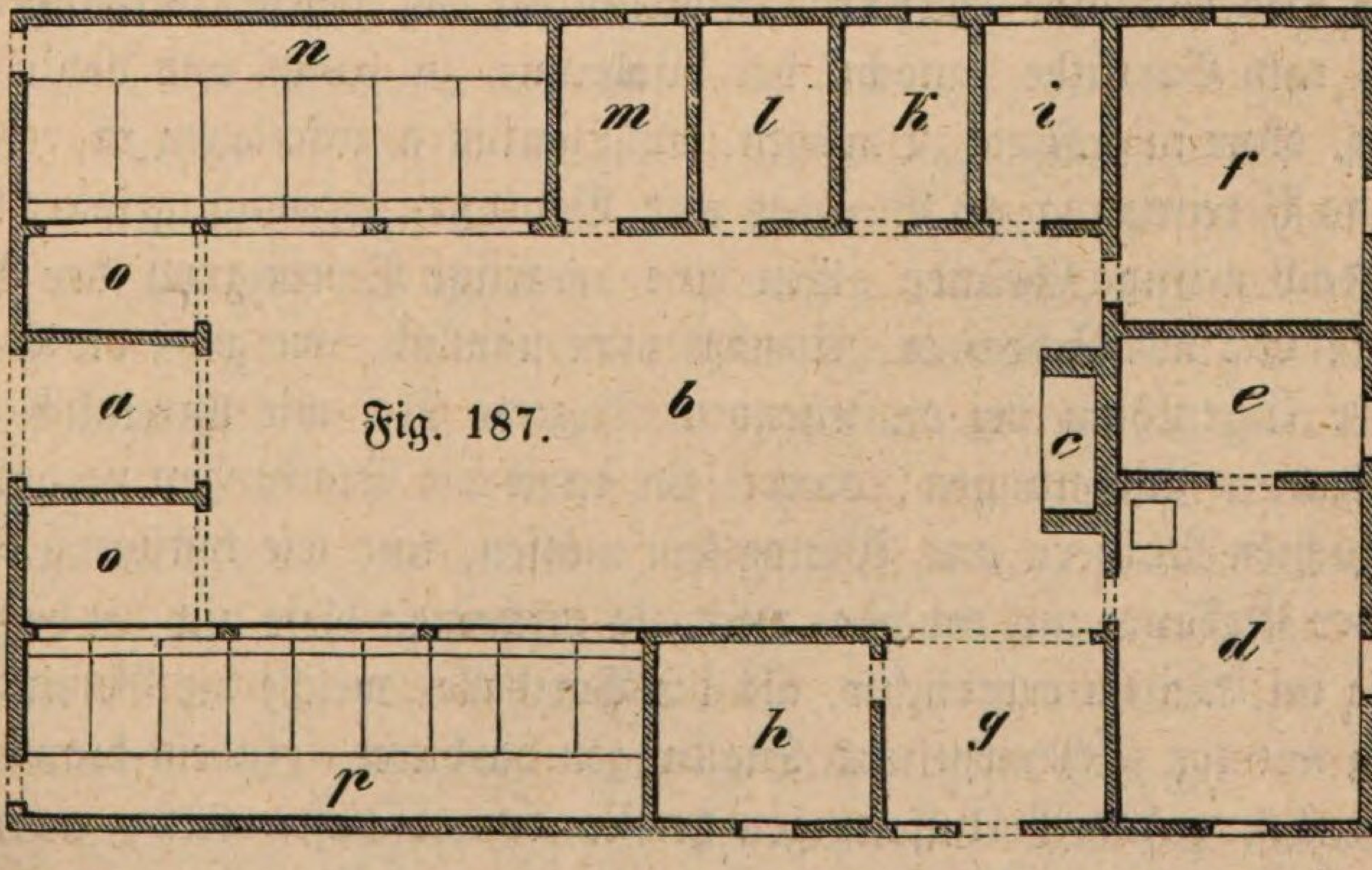


Fig. 187.

Zu den im Dachraume untergebrachten Futter- und Getreidevorräthen gelangt man von der Tenne h vermittelst der zunächst der Küche angelegten Treppe l. Die inneren Scheidewände bestehen auch hier aus Fachwerk und es befindet sich nur die eine, durch Feuermauern umschlossene Herd- und Ofenfeuerung mit besteigbarem Schornsteine hier, welch' letzterer auf der Ueberwölbung des Herdes ruht.

In Fig. 187 geben wir den Grundriß eines gewöhnlichen, in Holstein üblichen sächsischen Bauernhauses mit hölzernen Umfangs- und Scheidewänden. Von der Thorfahrt an der hinteren Giebelseite gelangt man in einen Vorscheuer a und aus diesem in die Tenne b, in welcher selbst der Feuerherd c, welcher wegen des über denselben gewölbten Bogens, auf welchem der Schornstein ruht, der Schwibbogen genannt wird, angebracht ist. Der Pesel oder Vorsaal fehlt hier ganz und es ist der Eingang zur Wohnung des Besitzers, welche aus der Wohnstube d, der Schlafkammer e und einer von der Tenne b zugänglichen Kammer f besteht, auf der Seite gegen die Vorspülkammer g angebracht, welche gegen die Tenne offen ist und mit der Speisekammer h in Verbindung steht. Dem Seiteneingange gegenüber befinden sich vier von der Tenne b zugängliche Kammern und zwar: i die Magdkammer, k die Milchkammer, l die Knechtkammer und m die Geschirrkammer. Auf beiden Seiten des Vorscheuers a befinden sich die Häckselkammern o o, für den Pferdestall n und den Kuhstall p, welche Ställe auf beiden Seiten der Tenne b liegen. Die Fütterung wird von der Tenne aus besorgt, wogegen die Zugänge nach Innen wegfallen und nur von Außen vermittelst der Ausmistethüren stattfinden. Ist bei der Einrichtung dieser kleineren Bauernhäuser auf Raumersparniß alle Rücksicht genommen, so spricht sich dagegen in der nach der Tenne freien und offenen Feuerungsanlage eine Sorglosigkeit bezüglich der Feuersgefahr aus, welche an's Naive grenzt.

Geben wir gern zu, daß der mit der Einrichtung der vorbeschriebenen nordischen Bauernhäuser verbundene Vortheil für den Besitzer, seine Stallungen, Scheunen und Vorräthe zunächst der Wohnung zu haben und dahin gelangen zu können, ohne in's Freie zu müssen, nicht gering anzuschlagen ist, ebenso daß durch diese Vereinigung an Bauplatz und Baukosten erheblich gespart wird, so sprechen doch triftige Gründe gegen eine derartige Vereinigung der Wohnung mit den Ställen und Scheunen. Erwägt man nämlich, wie groß die Gefahr für Leben und Eigenthum bei entstehendem Brande ist, wie unreinlich und ungesund derartige Wohnungen, wegen der durch die Stallungen veranlaßt werdenden feuchten Mauern und Wände sein müssen, und wie kostspielig die Unterhaltung der Gebäude mit der Zeit wird, so erscheinen diese nicht zu bestreitenden Nachtheile bei Weitem erheblicher, als die Vortheile, welche die Vereinigung der Wohnung mit den Scheunen und Stallungen darbietet. Zudem kann durch eine solche Einrichtung den Verbesserungen der Landwirthschaft, welche einen wesentlichen Einfluß auf den Umfang sowol wie auf die Einrichtung der zu einer

veränderten Bewirthschaftung erforderlichen Gebäude hat, nicht Rechnung getragen werden, indem die zur Ausnützung des Bodens erforderlichen Baulichkeiten in der Gesammtanlage fehlen oder umfassender, als es gerade erforderlich ist, vorhanden sein können. Im ersteren Falle ist schwer abzuhelfen, und im letzteren Falle bilden die überflüssigen Bestandtheile des Gesammtbaues durch ihre Mitunterhaltung ein fressendes Kapital.

Anders gestaltet sich die Sachlage, wenn die zur Bewirthschaftung eines Gutes erforderlichen Gebäude an Bergabhängen erbaut werden müssen und es sich darum handelt, die einmal überbaute Grundfläche durch einen mehrstöckigen Bau, welcher seiner Länge nach in der Richtung des Bergabhangs erbaut wird, dadurch vollständig zu benutzen, daß man die verschiedenen zur Bewirthschaftung erforderlichen Baulichkeiten so übereinander in einem Baue unterbringt, wie es deren Benutzung, sowie die Beschaffenheit des abhängigen Bodens, vorschreibt.

Als Beispiel eines Gebirgshauses für den Besitzer eines kleinen Bauerngutes geben wir in den Fig. 188 bis 191 die Pläne eines Bauernhauses im Schwarzwalde. Wie aus der südlichen Giebelansicht, Fig. 188, zu ersehen, ist das Haus zweistöckig, im untern Stock massiv aus Steinen gebaut, im zweiten Stock dagegen mit hölzernen Umfangswänden, welche aus starken, zwischen senkrechte Pfosten in Nuthen eingesetzten und horizontal über einander gestellten Bohlen bestehen. Die Wohnung im zweiten Stock besteht nach dem Grundrisse Fig. 189 aus einem Vorplatze a, mit dem Eingange von der Laube f aus, zu welcher man von der tiefsten Stelle des Grundes vermittelst einer Treppe gelangt, einer geräumigen Küche b, welche eine Thür nach dem Vorplatze a und eine zweite Thür nach Außen hat, die 3 Stufen höher liegt als der Grund auf dieser Seite des Hauses und hauptsächlich dazu dient, um von der Küche aus das gekochte Futter nach dem unter der Wohnung angebrachten Kuhstall zu bringen. Rechts vom Vorplatze a befindet sich die Wohnstube c und, mit dieser durch eine Thür verbunden, die Schlafstube d, von welcher man zu der Laube e gelangt, welche auf zwei Seiten der Umfassungswände der Schlafstube angelegt und bis zur Treppe vor der Küchenthür fortgeführt ist, so daß man, ohne die Wohnstube c und den Vorplatz a passiren zu müssen, direkt aus dem Schlafzimmer d in die Küche b gelangen kann. Neben der Küche, und mit dieser durch eine Thür verbunden, befindet sich die geräumige Speise- und Vorrathskammer e, während eine zweite Kammer e', welche vom Vorplatze a aus zugänglich ist, zur Schlafkammer und zum Unterbringen von Schränken dient. Der Dachraum, zu welchem eine geradeaufgehende Treppe in dem Vorplatze a führt und welcher, wie aus dem Durchschnitt Fig. 190 zu ersehen, außer dem Hauptgebälke noch ein Kehlgebälke hat, wird zu Fruchtböden benutzt.

Unter der Wohnung befindet sich der Fig. 191 im Grundriß dargestellte Kuhstall g mit dem Kälberstande h, dem Futtergange k und von dem Stallraume

Fig. 188.

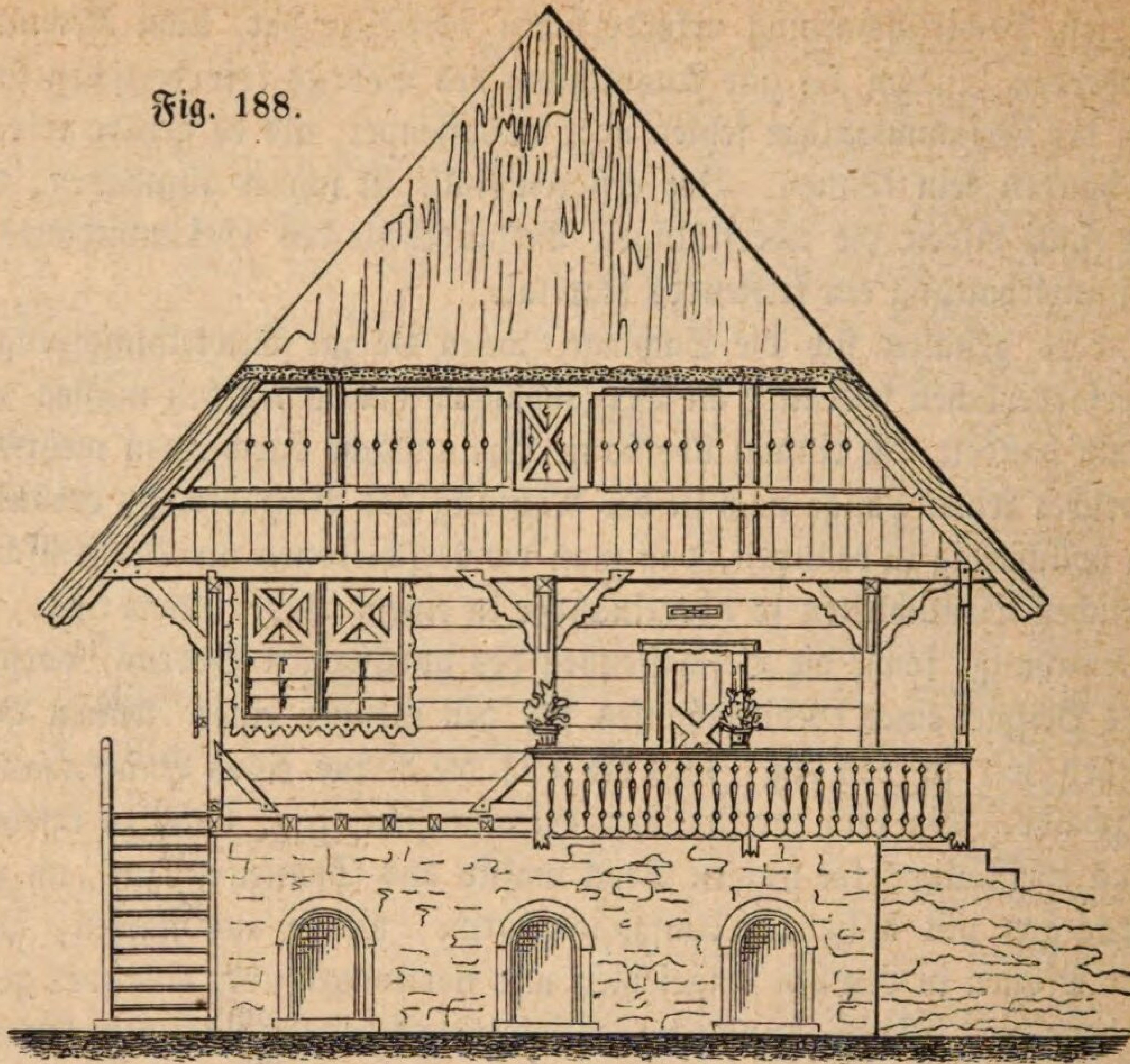


Fig. 189.

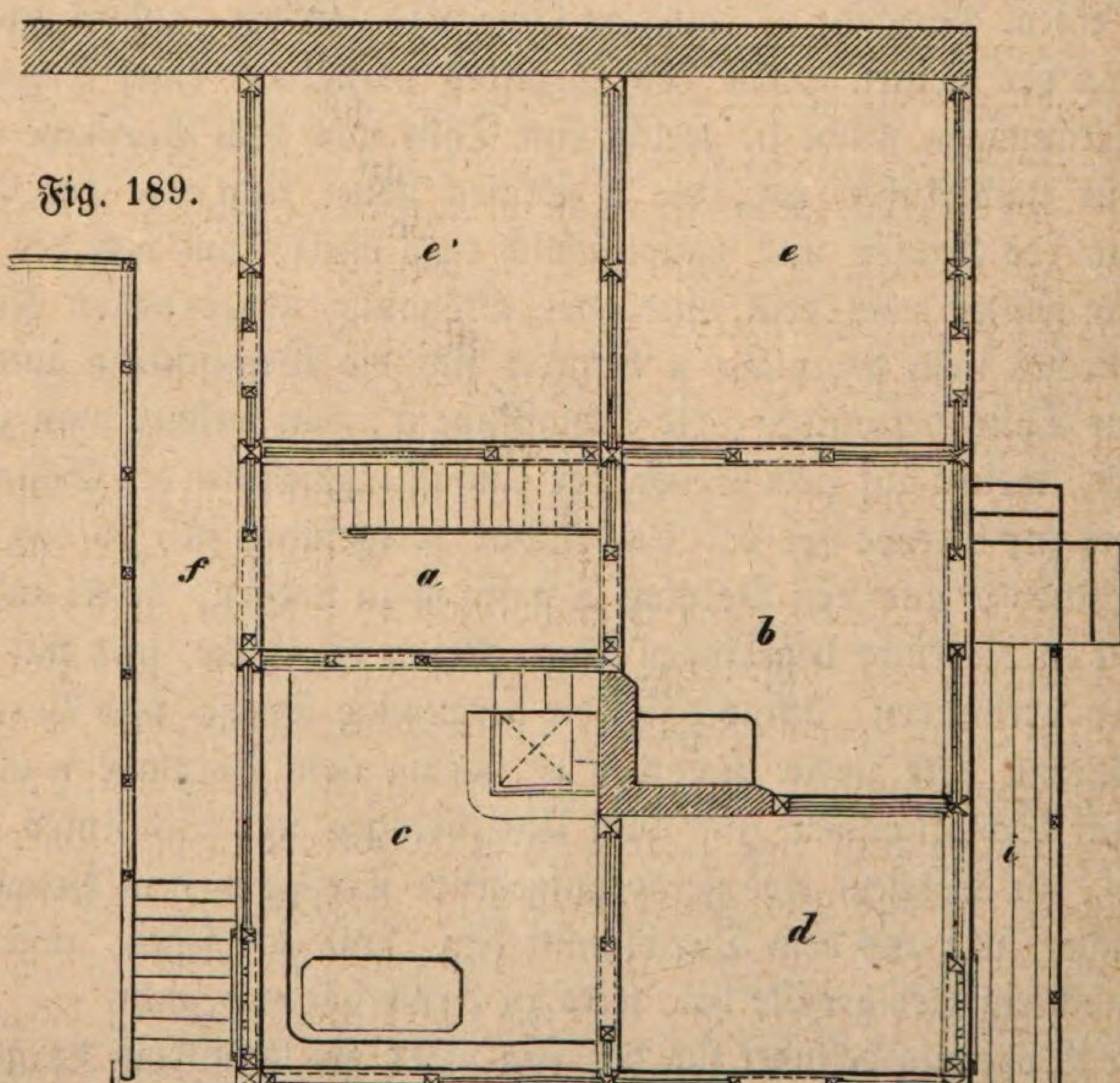


Fig. 190.

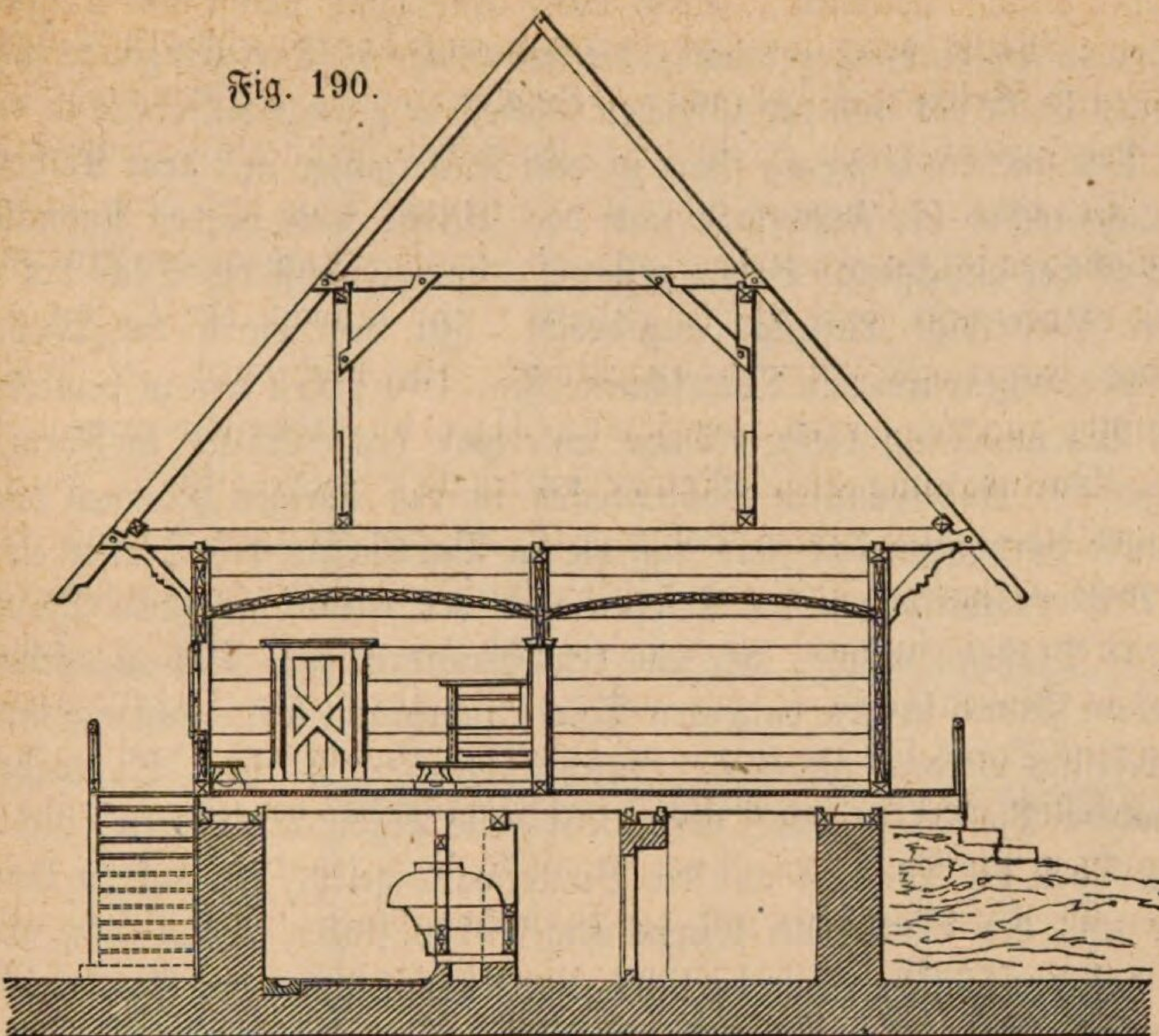
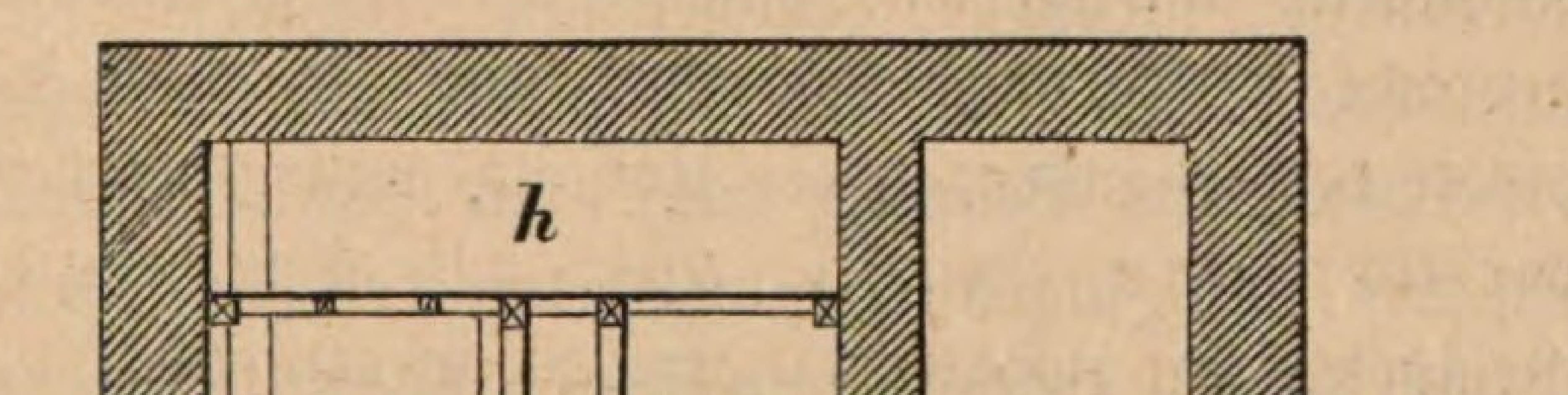


Fig. 191.



durch eine Mauer getrennt, jedoch durch eine Thür nächst dem Eingange mit demselben in Verbindung gebracht, die Futterlage i. Drei Eingänge führen an der tiefsten Stelle des von der südlichen Giebelseite geebneten Bodens in die Stallung. Der mittlere Eingang führt zu dem Futtergange und dem Kälberstande, der seitliche rechts zur Futterlage und der seitliche links in den Ausmistegang. Soweit es der ansteigende Boden gestattet, sind zunächst der Decke des Stalles und der Futterlage Luftzüge angebracht. Zu dem durch die Wohn- und Schlafstube angenommenen Querschnitte Fig. 190 haben wir zu bemerken, daß die zur Warmhaltung dieser Räume unterhalb des Gebälkes in Form flacher Bogengewölbe eingespannten Bohlendecken in den übrigen Räumen der Wohnung nicht vorhanden sind und daß die im Durchschnitt des Stalles eingezeichneten Bretterabtheilungen der Krippen und der darauf gesetzten Schutzbretter gegen das Stoßen, welche, wie aus dem Grundriß Fig. 191 zu ersehen, zwischen jedem Stand für die einzelnen Thiere angebracht sind, auf eigenthümliche Weise befestigt werden, indem sie, durch Schlitze der bei jeder Standabtheilung angebrachten Pfosten gesteckt, vermittelst Keile gegen den oberen, nicht durchschlitzten Theil des Pfostens und die Bretterwand gesetzt, fest auf die Unterlageschwelle und den Backen der Krippe angetrieben sind. Wenn wir angeführt haben, daß der seitliche Eingang links zum Ausmistegang des Stalles führt, so haben wir berichtigend zu bemerken, daß ein besonderer Ausmistegang eigentlich hier nicht angebracht ist, indem die Jauchenrinne, in welche die Thiere misten, unmittelbar hinter den Ständen an der Umfangsmauer sich befindet.

Dem vorbeschriebenen Beispiele einer mit dem Viehstalle verbundenen Wohnung lassen wir, mit Zugrundelegung der in den Fig. 192, 193 und 194 dargestellten Grundrisse, die Beschreibung eines größeren schwarzwälder Bauernhauses folgen, welches in drei Stockwerken die Wohnung, die Viehställe, die Scheune mit Futter- und Getreideboden, sowie die Wagenschuppen unter einem Dache enthält. Im ersten Stock, Fig. 194, befinden sich, durch drei Thüren an der Giebelseite zugänglich und im Innern durch Thüren von dem Vorplatze a unter sich verbunden, b das Wasch- und Backhaus, c die Brennerei und d der Holzstall. Außer der geradeaufgehenden Treppe in dem Vorplatze a gelangt man durch eine äußere Treppe x in die Wohnung im zweiten Stock Fig. 193, welche außer dem Vorplatze a die Wohnstube e, die Küche f und eine geräumige Kammer g enthält. Auf der Rückseite ist eine von dem Vorplatze a zugängliche Laube mit dem Abtritt vorgebaut. In gleicher Höhe mit der Wohnung im zweiten Stock und von dieser durch eine Feuermauer getrennt, liegt die Einfahrt zur Tenne n, und auf beiden Seiten der Tenne befinden sich die Rindviehställe o o mit der Futterkammer p, so daß die Fütterung des Viehes von der Tenne aus vorgenommen wird. Den hintern Theil nimmt der Wagenschuppen p ein, welcher von dem Viehstalle durch eine Fachwand getrennt, jedoch durch eine

Fig. 192.

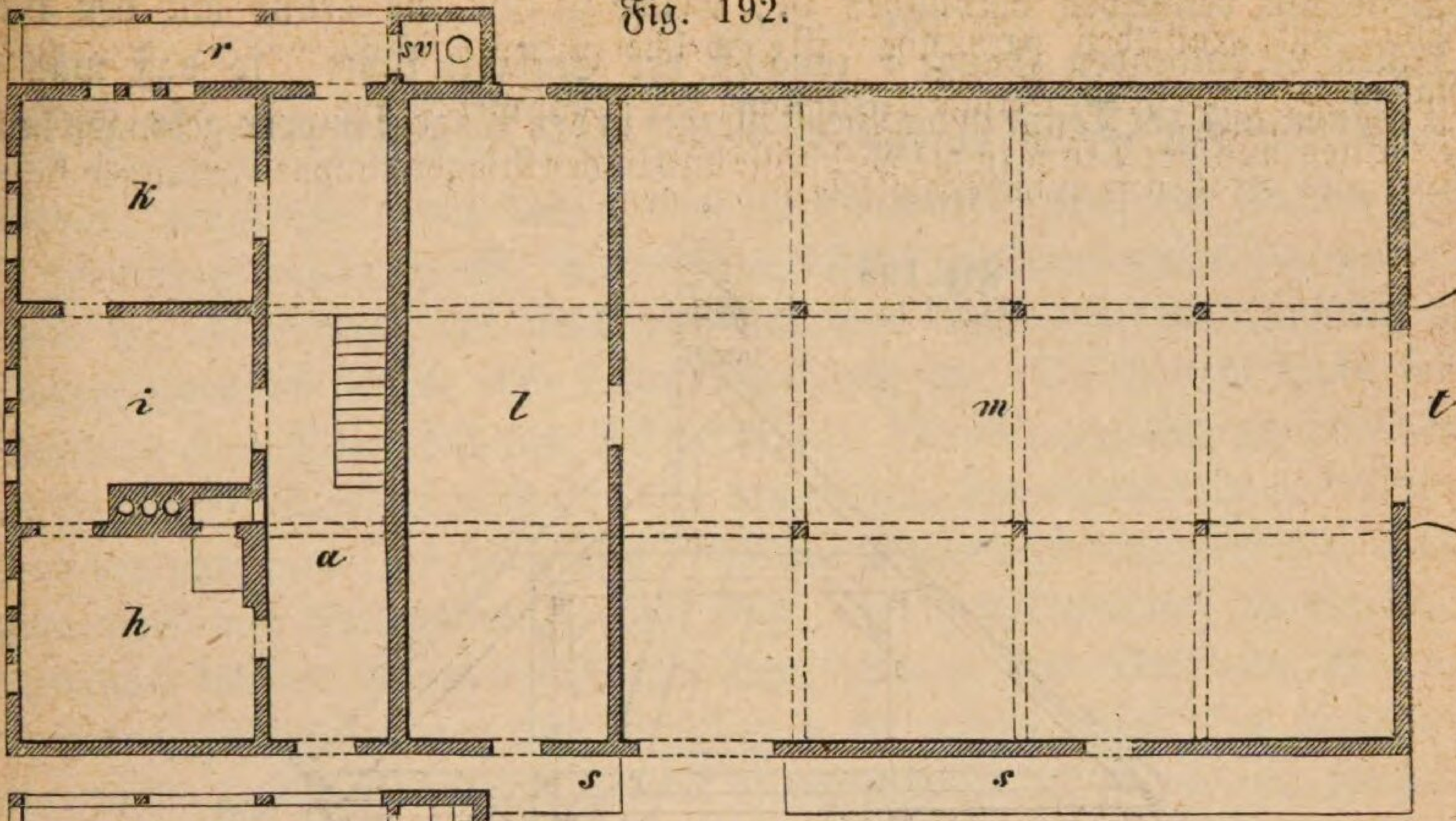


Fig. 193.

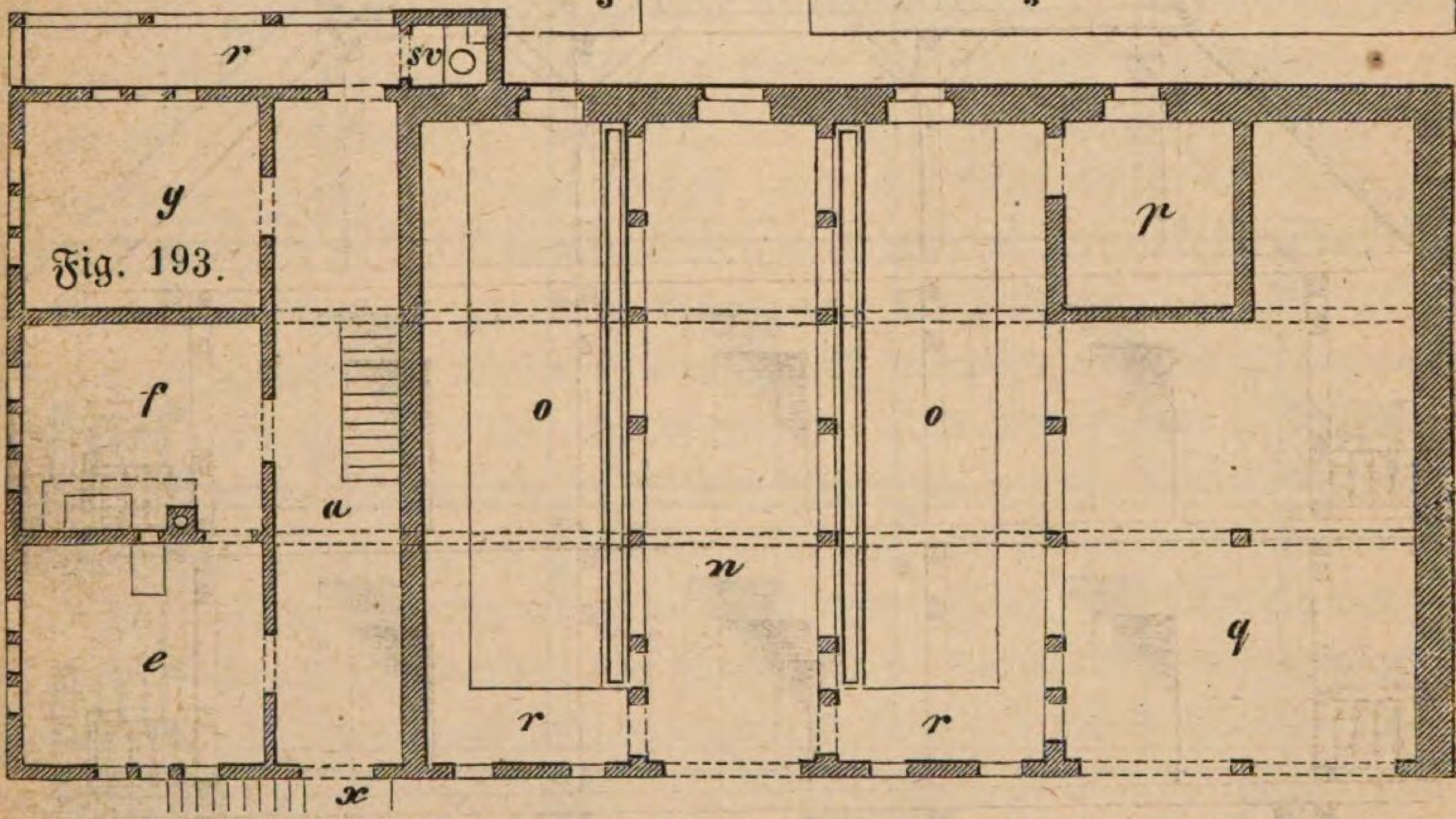
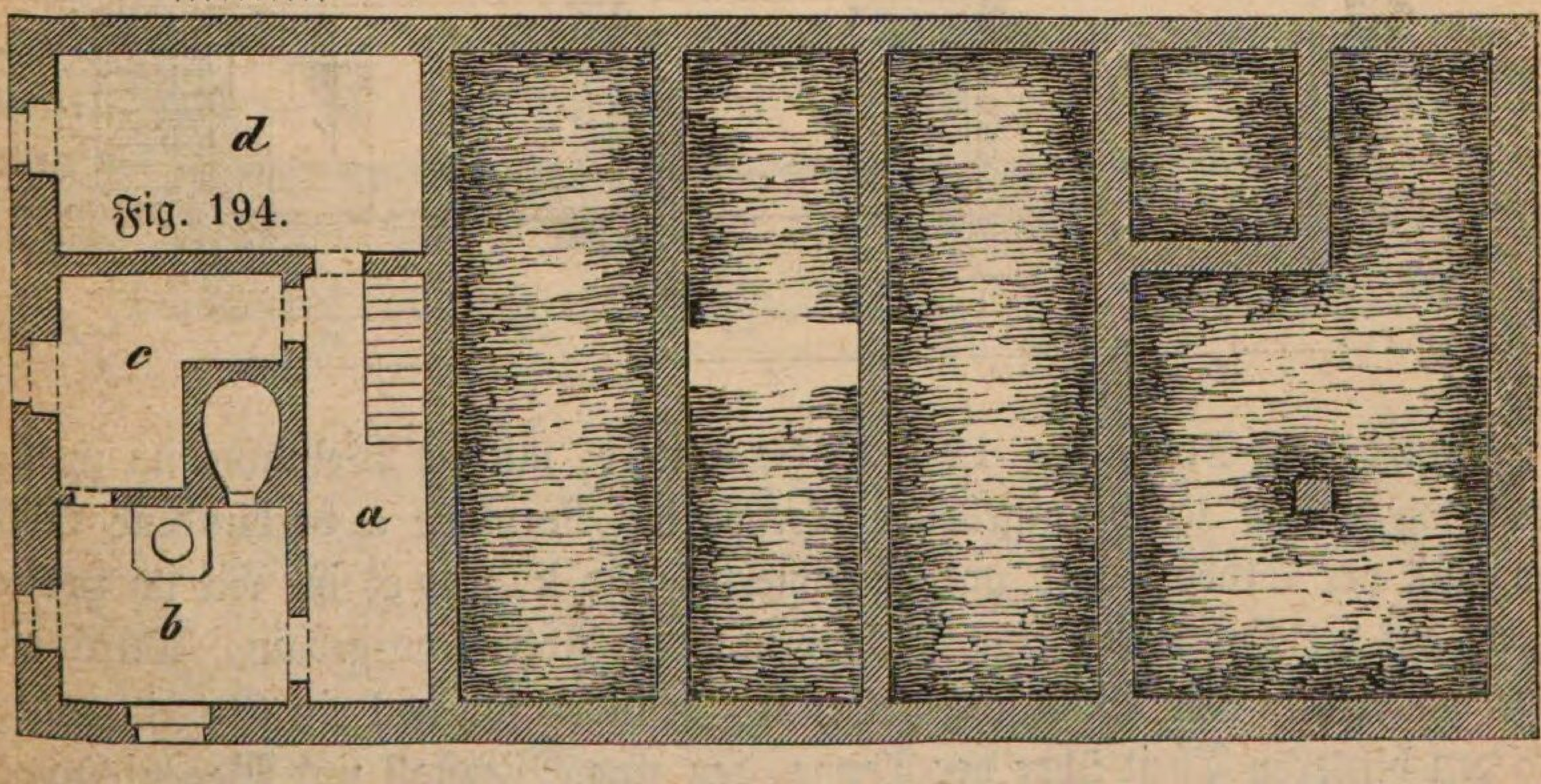
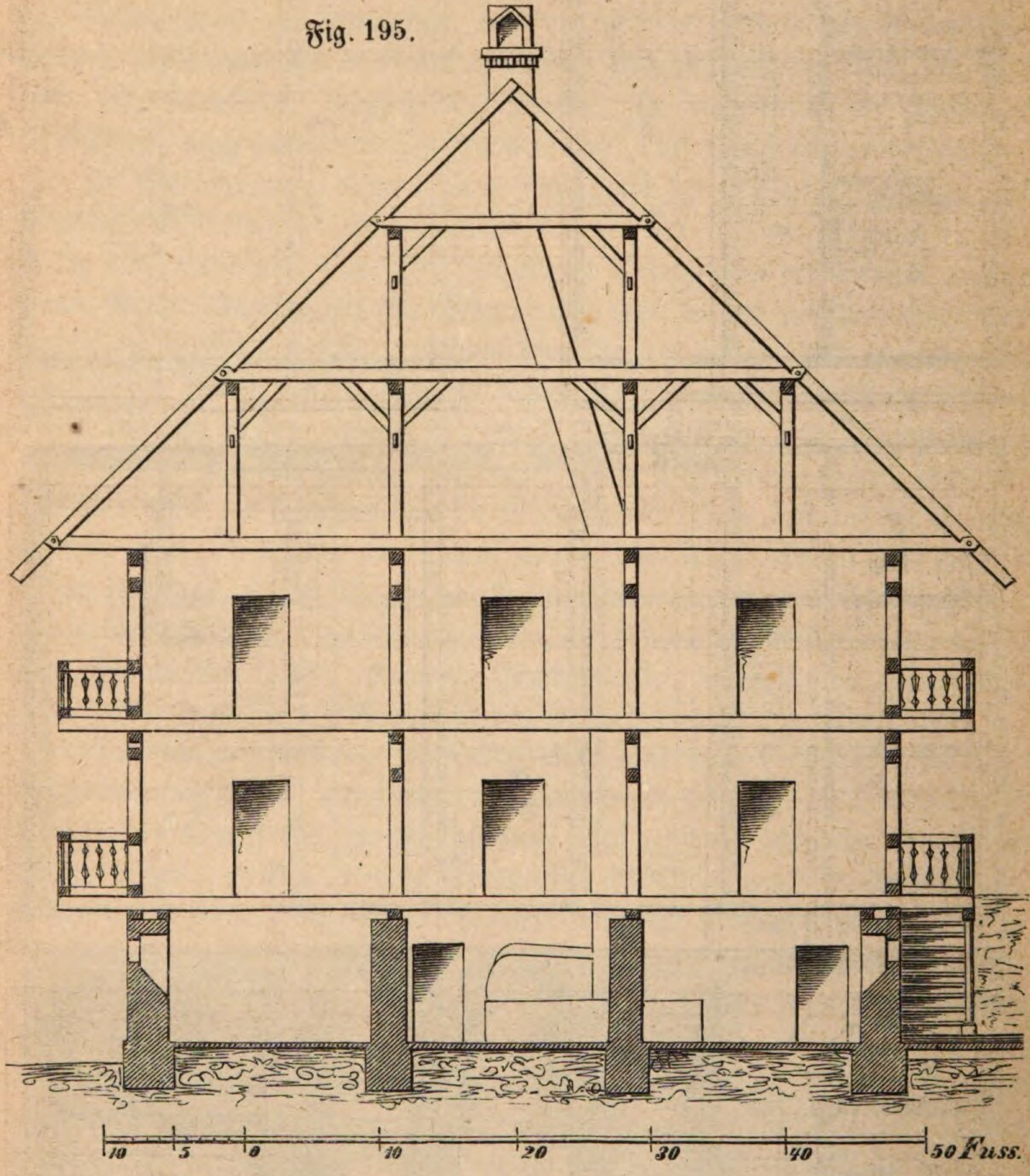


Fig. 194.



Thür mit demselben verbunden ist, welche zu dem die Tenne mit den Viehställen verbindenden Gange r zunächst der Einfahrt führt, so daß man im Trocknen aus der Tenne in die Viehställe und in den Wagenschuppen gelangen kann.

Fig. 195.



Im dritten Stock, Fig. 192, ist die weitere, mit der Wohnung im zweiten Stock durch eine geradeaufgehende Treppe im Vorplatze a verbundene Wohnung mit der Stube h und zwei Kammern i und k, und es ist, wie im zweiten Stock, auf der Hinterseite eine Laube r mit dem Abtritt vorgebaut. Durch eine Feuermauer von der Wohnung getrennt, befindet sich in l ein Getreideboden, und den hinteren Theil über der Tenne, den einen Viehstall und Wagenschuppen

nimmt der Futterboden m ein, zu welchem von der höchsten Stelle des Bodens aus, an der Giebelseite eine Auffahrt t angelegt ist. Auf der vorderen Langseite sind Lauben s s vorgebaut, welche durch eine über dem Scheunenthore befindliche breite Luke, die zum Herunterbringen des Futters und des Getreides angebracht ist, unterbrochen sind und von denen die vordere Laube die Verbindung der Wohnung mit dem Getreideboden l herstellt, an welchem gegen die Laube eine Thür angebracht ist. Die hintere Laube steht vermittelst einer Thüre mit dem Futterboden in Verbindung. Bei der bedeutenden Tiefe dieses Bauernhauses und dem hohen, weit vortretenden Dache desselben bietet der nach dem Querschnitt Fig. 195 mit zwei Kehlgebälken versehene Dachraum über dem Futterboden m und über dem Getreideboden l hinlänglichen Lagerraum für das Lagern der Früchte dar, und in dem Dachraum über der Wohnung, zu welchem von dem Vorplatze a im dritten Stock eine geradeaufgehende Treppe führt, befinden sich die Vorrathskammern, sowie eine Kammer für die Mägde. — Die Einrichtung dieses dreistöckigen Bauernhauses ist in Bezug auf die zweckmäßige Benutzung der auf ansteigendem Boden überbauten Grundfläche, sowie in Bezug darauf, daß auf Minderung der Feuersgefahr durch Beschränkung der Feuerungslagen auf die von den übrigen Baulichkeiten durch eine Feuermauer getrennte Wohnung, und daß man zu allen in einem Stockwerke befindlichen Räumen unmittelbar vom Freien aus gelangen kann, wahrhaft mustergiltig. Im Schwarzwalde, dem bayerischen Oberlande, in Tyrol, Steyermark und anderen Gebirgsländern, wo die Bewirthschaftung der Landgüter die Erbauung der Gebäude mitten in dem Gelände auf Bergabhängen geradezu vorschreibt, findet sich eine mehr oder weniger ähnliche Benützung der eigenthümlichen Beschaffenheit des Baugrundes, durch einen mehrstöckigen Bau des mit den übrigen Baulichkeiten unter ein Dach gebrachten Wohnhauses, und es ist dies der Haupttypus der Gebirgshäuser im Allgemeinen, welcher von dem gesunden Sinn der Gebirgsbewohner Zeugniß ablegt, mit dem sie die zum Bauen sonst ungünstigen Bergabhänge zu ihrem Vortheil zu benutzen und ihr Bilden und Bauen mit der sie umgebenden Natur in Uebereinstimmung zu bringen verstehen.

Unbezweifelt kann jedoch den Anforderungen, welche in Bezug auf Feuersicherheit, Bequemlichkeit und die Gesundheit der Bewohner an die landwirthschaftlichen Wohngebäude eben so gestellt werden müssen, wie an Wohngebäude in der Stadt, am besten entsprochen werden, wenn dieselben für sich allein und ohne eine solche Verbindung mit andern Baulichkeiten erbaut werden, wie wir sie an den nordischen Bauernhäusern kennen gelernt haben.

Schließen wir die eigentlichen Herrschaftswohnungen aus, so werden wir, je nach der Größe und Ertragsfähigkeit der Landgüter, drei Klassen anzunehmen haben und zwar a. kleine Bauerngüter, welche von dem Besitzer und seiner

Familie ohne Verwendung von Dienstboten bewirthschaftet werden, so daß der Bauer Herr und Knecht zugleich ist; b. mittlere Bauerngüter, deren Besitzer zwar mit arbeitet, die Hauptarbeiten aber von Knechten und Mägden vornehmen läßt, und c. größere Güter, welche dem Besitzer hinreichende Beschäftigung in der Anordnung der Arbeiten und in der Beaufsichtigung der Knechte und Mägde gewähren, welche die Arbeiten verrichten.

Das zu dem Bau der Wohngebäude zu verwendende Kapital wird sich hauptsächlich nach dem Reinertrage des Gutes zu richten haben, und es wird der Miethwerth der Wohnung nicht über $^1/_6$ des verzehrbaren Einkommens betragen dürfen. Der Landwirth wird um so gesicherter dastehen, je geringer die Bau- und Unterhaltungskosten der zum Betrieb der Wirthschaft erforderlichen Gebäude sich herausstellen, und ist hiernach schon im Allgemeinen geboten, den Umfang der Baulichkeiten streng nach dem Erfordern zu bemessen, so ist bei dem Bau der Wohngebäude besonders darauf Rücksicht zu nehmen, daß das Bau-Kapital im richtigen Verhältnisse steht zur Ertragsfähigkeit des Gutes.

Die Wohnung für ein kleines Bauerngut, dessen Besitzer mit seiner Familie alle Arbeiten selbst verrichtet, wird im Wesentlichen bezüglich der erforderlichen Räumlichkeiten wenig verschieden sein von der Wohnung für eine Arbeiterfamilie auf dem Lande. Nehmen wir an, daß der Reinertrag eines kleinen Bauerngutes jährlich nur 600 Gulden betrage, daß also der Miethwerth der Wohnung, mit Zurechnung der Unterhaltungskosten, höchstens zu 100 Gulden angenommen werden darf; so wäre auf den Bau des Wohnhauses ein Kapital von etwa 1800 Gulden zu verwenden. Mit diesem geringen Baukapital könnte, in der Voraussetzung, daß von dem Gutseigenthümer die Baufuhren geleistet werden und daß die Baumaterialien um billige Preise zu haben sind, ein Wohnhaus von der Größe und Einrichtung des in den Fig. 196 bis 199 dargestellten, erbaut werden. Die Wohnung besteht nach dem Grundriß Fig. 198 aus dem Vorplatze a, in welchem eine Treppe nach dem Dachraume angelegt ist, einer Wohnstube b mit der Schlafkammer c und der Küche d. Zu diesen Räumen ebener Erde kommen im Dachstocke eine Stube e für erwachsene Kinder, eine verschließbare Bodenkammer f und ein Vorboden g. Der Dachraum über dem Kehlgebälke ist gleichfalls benutzbar. Unter der Wohnstube und der Schlafkammer befindet sich der gewölbte Keller, zu welchem man von dem Vorplatze a vermittelst einer Treppe gelangt, welcher Theil unter der zum Dachraum führenden Treppe sich befindet, weiter unten aber rechtwinklig gebrochen und in der Richtung nach dem Keller weiter geführt ist. Aus Rücksichten der Billigkeit ist die Grundform als Quadrat angenommen, und zur möglichst vollständigen Benutzung der überbauten Grundfläche ist das hohe Ziegeldach ein Satteldach, von dessen Giebeln aus alle Dachräume direkt beleuchtet und zugleich gelüftet werden können, so daß die in der Unterhaltung kostspieligen Dachluken

wegfallen. Das Haus steht im Dorfe, und es ist die in Fig. 196 dargestellte Giebelseite der Straße zugewandt, während die Nebenseite, an welcher der Eingang sich befindet, innerhalb des Hofes die Einfahrt begrenzt. Mit Beibehaltung der Grundrißeintheilung könnte durch Vergrößerung der Grundfläche,

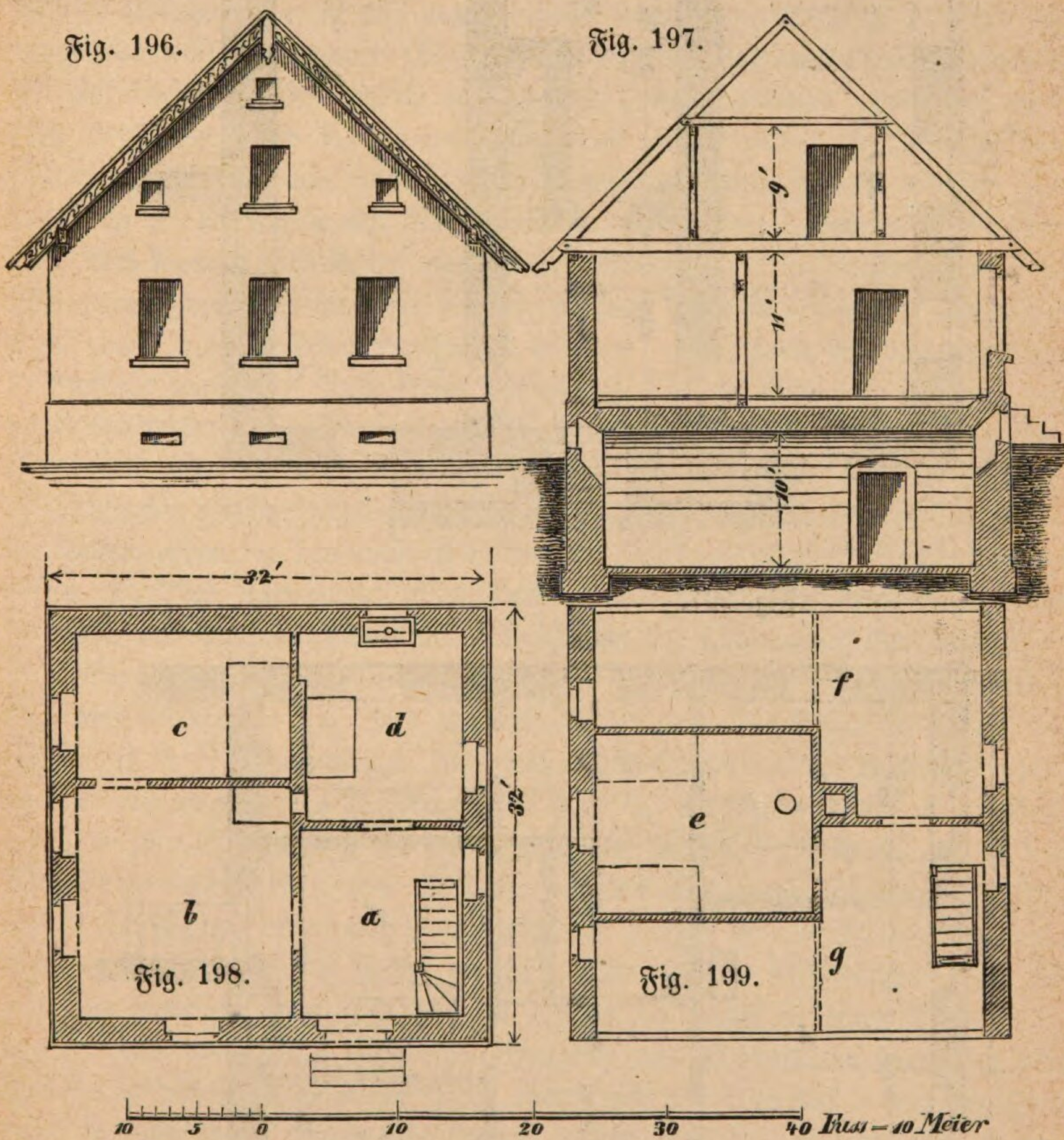


Fig. 196. Fig. 197. Fig. 198. Fig. 199.

welche hier nur zu 1024 Quadratfuß hessisch oder 64 Quadratmeter angenommen werden konnte, bei einem zu Gebote stehenden größeren Baukapitale zugleich durch die Anlage von Kniestocksmauern im Dachstock den Anforderungen bezüglich der bei diesem kleinen Bauernhause fehlenden Bodenräume zu Aufbewahrung von Getreide, entsprochen werden. Bei einer Grundfläche von 1600 Quadratfuß hessisch oder 100 Quadratmetern würde das Bauernhaus sehr geräumig werden; das Baukapital aber würde, unter sonst gleichen Verhältnissen

Fig. 200.

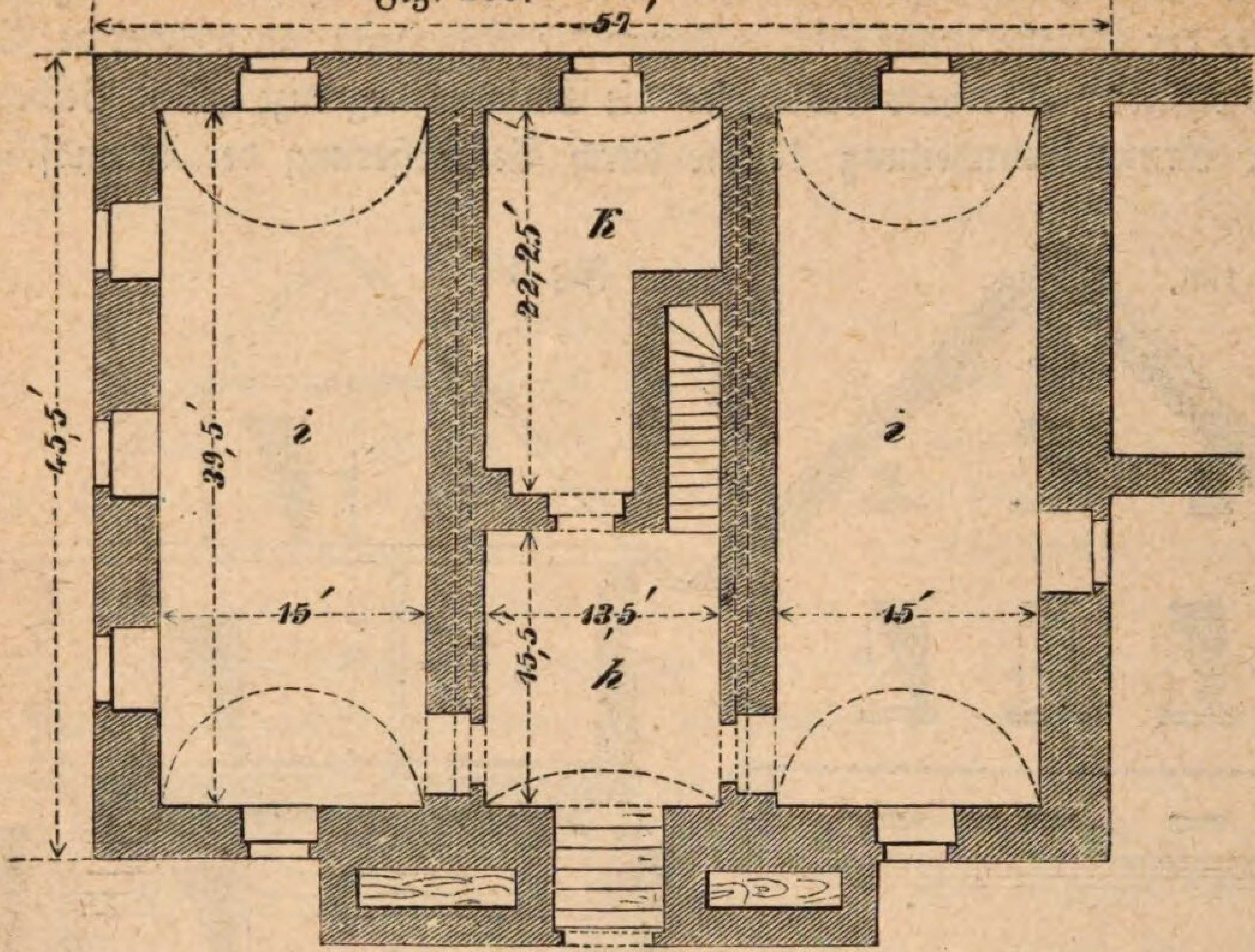
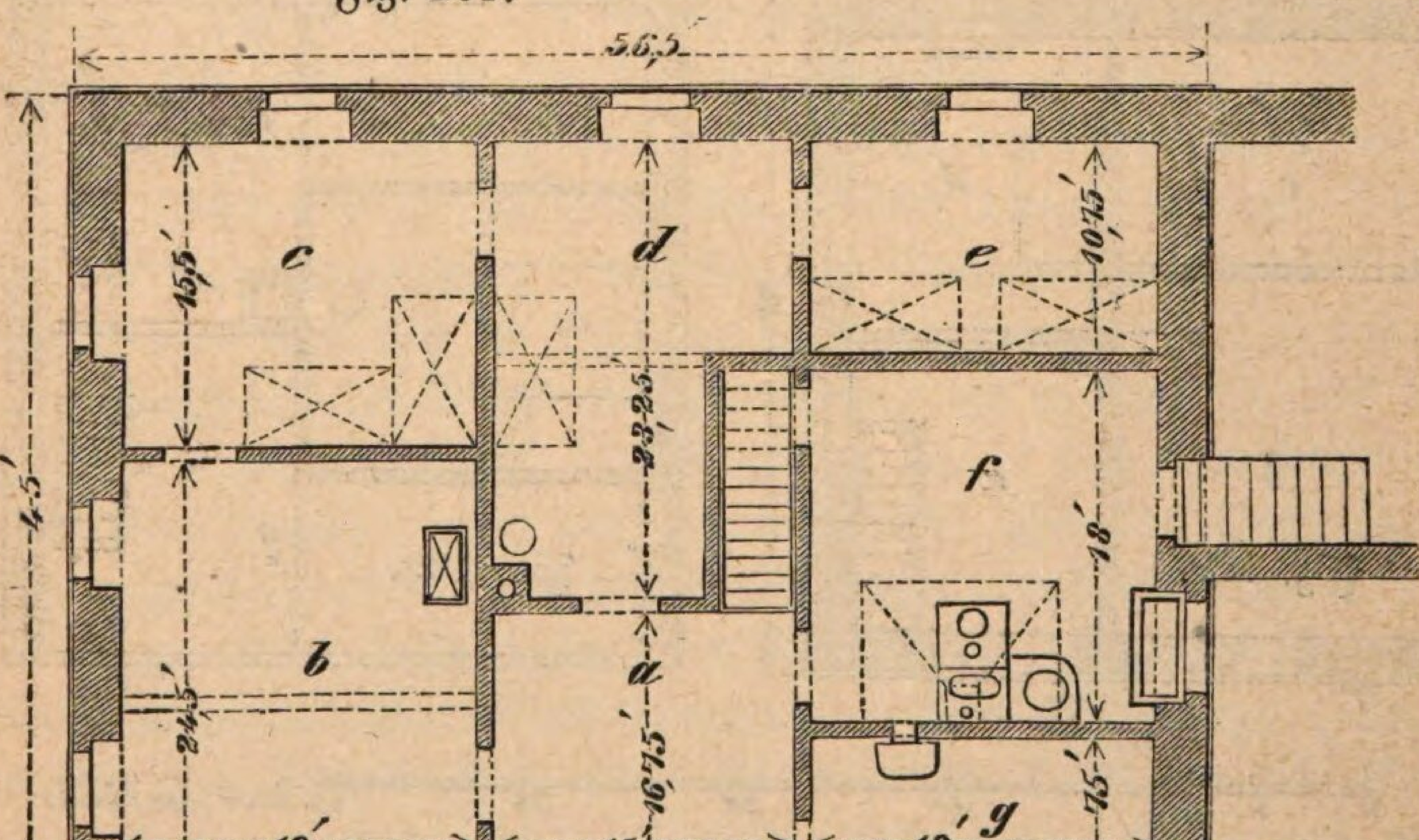
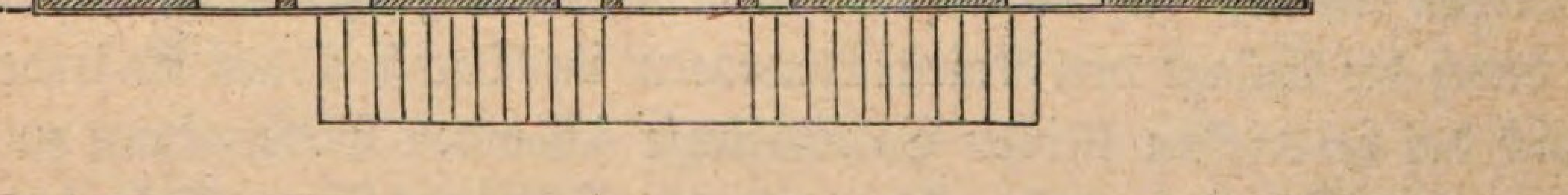


Fig. 201.





und vorausgesetzt, daß das Dachwerk mit Kniestock versehen werde, nahezu das Doppelte und mindestens 3000 Gulden betragen.

Ein Bauernhaus für ein Gut von 250 Morgen, dessen Besitzer die Arbeiten anordnet und beaufsichtigt, die Ausführung aber durch Knechte und Mägde besorgen läßt, ist von dem Verfasser nach den in den Fig. 200 bis 203 dargestellten Plänen in einer Gegend seines engeren Vaterlandes erbaut worden, wo ein Theil der Grundstücke mit Vortheil zum Tabaksbau verwendet wird. Zur Ersparung eines besonderen Schuppens zum Trocknen der Tabaksblätter sollten die Trockenräume im Dache des Wohnhauses untergebracht werden. Zur Lagerung der Kartoffeln und Rüben waren ausgedehnte Kellerräume erforderlich, doch konnten diese Keller wegen des hochstehenden Grundwassers nur 1.25 Meter unter der Erde angelegt werden, woraus sich eine bedeutende Sockelhöhe ergab und, um die Keller frostfrei zu erhalten, sehr starke Fundamentmauern nothwendig machten. Auch dieses Wohnhaus liegt im Orte und hat eine dem vorbeschriebenen kleinen Bauernhause ähnliche Stellung. Die Fundament-, Umfangs- und Giebelmauern sind aus Bruchsteinen aufgeführt, nur die Kellergewölbe bestehen aus hartgebrannten Backsteinen. Zu den Hausteinen der Freitreppe, der Kellertreppen, zu den äußeren Thür- und Fenstergestellen ist ein feinkörniger rother Sandstein verwendet. Das Dach ist mit Flachziegeln eingedeckt, ist aber im Firste und an den Giebel- und Traufseiten mit Schiefereinfassung versehen.

Die eigentlichen Wohnräume befinden sich im ersten Stock und bestehen nach dem Grundrisse Fig. 201 aus dem Vorplatze a, der Wohnstube b mit der angrenzenden Schlafkammer c, aus einem Schlafzimmer d für kleinere Kinder, aus der Schlafkammer e für erwachsene Kinder, der Küche f und einem Aufenthalts- und Eßzimmer g für die Dienstboten, welche ihre Schlafräume in den Viehställen haben. Von dem Vorplatze a führt eine geradeaufgehende Treppe in den Dachraum, und unter dieser hölzernen Treppe ist eine Steintreppe angelegt zur Verbindung der Küche mit dem Keller. Diese Kellertreppe führt, wie aus dem Kellergrundriß Fig. 200 zu ersehen, zunächst in einen Vorkeller h, von welchem aus man zu den beiden Kartoffel- und Rübenkellern i i und zu dem Haushaltungskeller k gelangen kann; ebenso steht der Vorkeller h mit dem Hofe direkt in Verbindung durch eine Treppe, welche unter dem Ruheplatz der in das Haus führenden zweiseitigen Freitreppe angelegt ist und vorzugsweise zum Herausbringen der Kartoffeln und Rüben in die Futterkammer oder in die Brennerei dient. Kartoffeln und Rüben, welche außer der Brennzeit zur Futterbereitung gekocht werden, sowie alle für die Haushaltung erforderlichen Kellervorräthe gelangen auf der inneren Treppe direkt aus dem Vorkeller zur Küche. Aus der Küche führt eine zweite Steintreppe nach dem an das Wohnhaus angebauten, aber tiefer gelegenen Back- und Waschhaus, welches wieder mit der Brennerei in Verbindung steht, so daß man aus dem Wohnhause in die Bren-

Fig. 202.

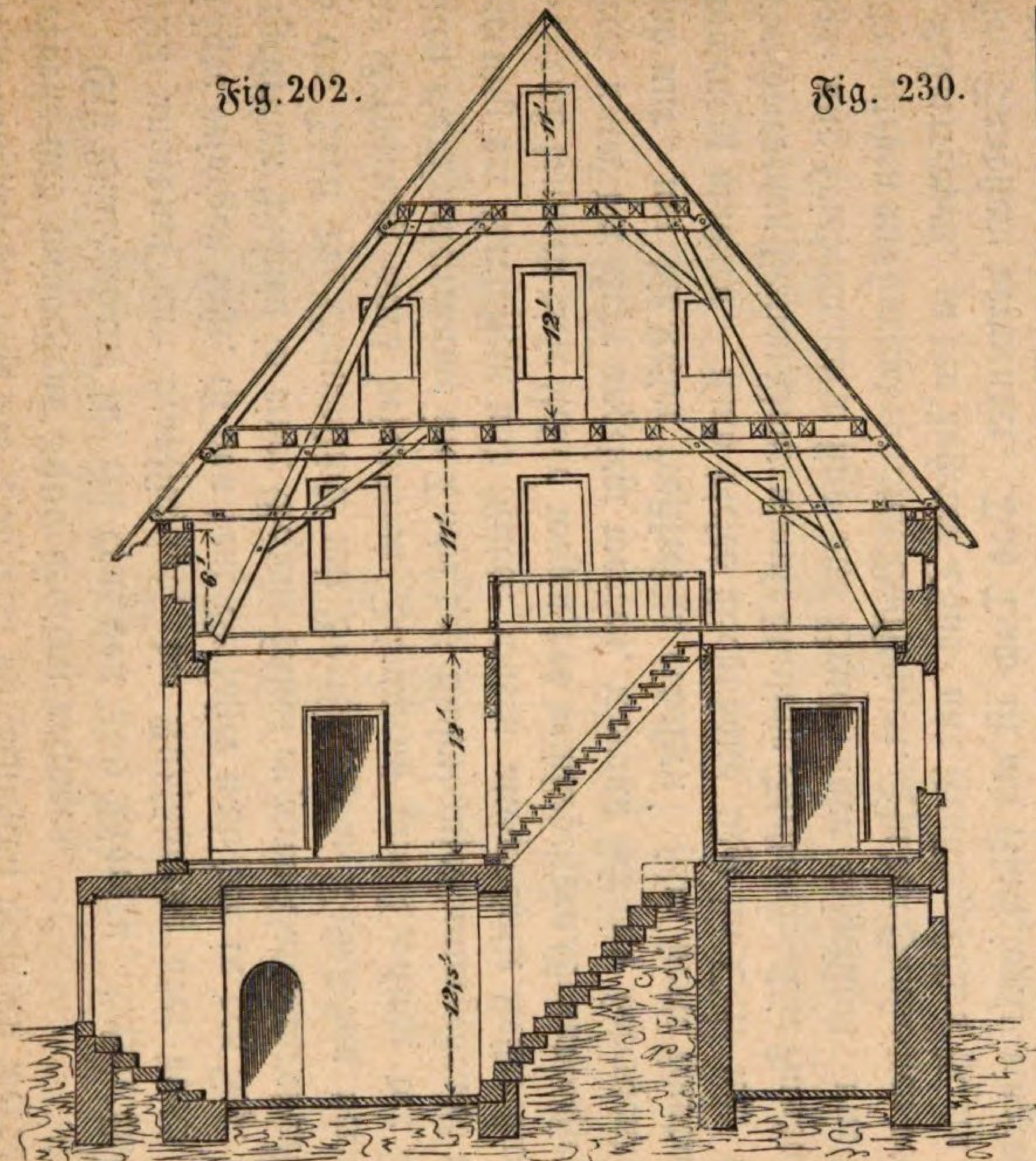
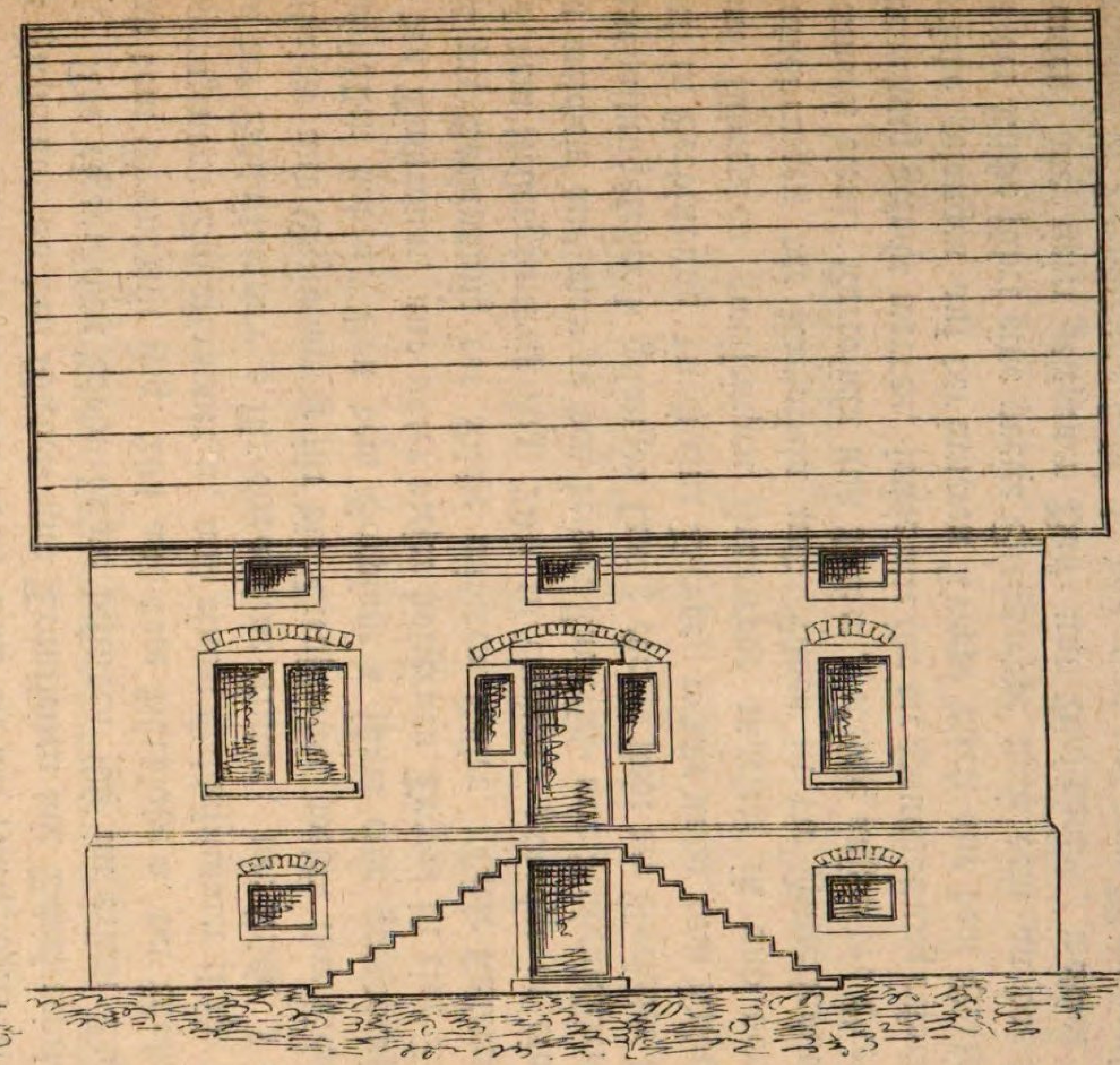
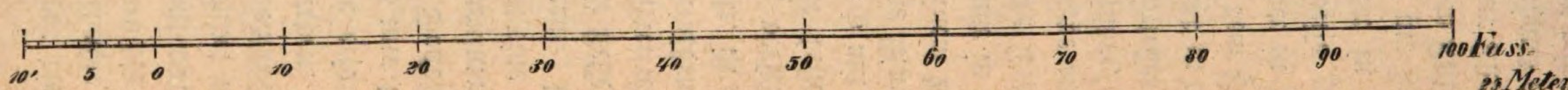


Fig. 230.





nerei gelangen kann, ohne in's Freie zu müssen. In der Küche befindet sich ein großer Kochherd mit geräumigem Wasserschiff und daneben ein Kessel zum Kochen des Viehfutters. Im Winter wird das Kochen der Speisen in einem Kochofen vorgenommen, welcher in dem Dienstbotenzimmer g angebracht, aber so eingerichtet ist, daß das Heizen und Kochen von der Küche aus vorgenommen wird. Die nach dem Dachraume führende Treppe ist nach dem Vorplatze a mit einer verschließbaren Thür versehen, so daß durch den Verschluß dieser einen Thür die in dem Dachraume aufbewahrten Produkte verwahrt werden. Das Dachwerk hat, wie aus dem Querschnitt Fig. 202 ersehen werden kann, Kniestocksmauern von 6 Fuß oder 1.5 Meter Höhe und ist durch zwei eingelegte Kehlgebälke in drei Stockwerke getheilt. Die zwei oberen Stockwerke dienen ausschließlich zum Trocknen der Tabaksblätter und es ist deren Höhe, sowie auch die Höhe des unteren Stockwerkes darnach bemessen, daß darin drei Reihen Tabaksblätter übereinander so aufgehängt werden können, daß dazwischen die Luft ungehindert durchstreichen kann. Für die zwei oberen Stockwerke sind zur Beschleunigung des Trocknens der darin aufgehängten Tabaksblätter in halber Höhe, und zwar auf die ganze Länge des inneren Dachraums reichende Luken angebracht, welche bei trockener Witterung offen sind, bei feuchter Witterung aber durch Bretterklappen geschlossen werden.

Auf dem Hauptgebälke des untersten Dachstockes wird das Getreide aufgeschüttet, und es sind zu diesem Zwecke die Kniestockwände vom Fußboden des Gebälkes, welcher aus gespündeten Brettern hergestellt ist, bis zu den aus dem Querschnitt Fig. 202 und der Längenansicht Fig. 203 ersichtlichen Luftzügen mit Brettern verkleidet, und zur Begrenzung der Getreidehaufen werden durch eine zweite, 10 Fuß von den Kniestockmauern entfernte, 2 Bretter hohe Wand auf beiden Seiten Kasten gebildet. Diese beiden Kasten sind zusammen 105 Fuß lang, 10 Fuß breit und fassen bei 2 Fuß hoher Aufschüttung des Getreides 2100 Kubikfuß. Der mittlere Raum wird auf 16 Fuß Breite zum Trocknen der Tabaksblätter benutzt, so daß auf beiden Seiten zwischen den Trockengerüsten und den Getreidekästen noch ein Gang von $2\frac{1}{2}$ Fuß Breite frei bleibt. Die an den beiden Langseiten in den Kniestocksmauern angebrachten Luftzüge, welche durch Klappfenster geschlossen werden können und, wie die Fenster an den beiden Giebeln, außen mit Drahtgittern verwahrt werden, stellen einen scharfen Luftzug unmittelbar über die Getreidehaufen her, so daß durch diesen Luftzug dem Entstehen des Kornwurmes vorgebeugt wird. Da die Dachräume in den oberen Stockwerken nur allein zum Trocknen der Tabaksblätter dienen, so sind die Fußböden der Kehlgebälke nicht fugendicht, sondern so hergestellt, daß zwischen den einzelnen Brettern ein freier Raum von 1 Zoll Breite bleibt, um der feuchten Luft Durchgang zu gestatten. Die für die Trockenböden getroffene Anordnung, daß bei feuchtem Wetter sämmtliche Fenster und die im Dache angebrachten

Luken geschlossen werden können, hat sich vollkommen bewährt, und es wird der Tabak des Gutsbesitzers von den Käufern sehr gesucht und besser bezahlt, als der in derselben Gemarkung gezogene, sonst in der Güte nicht nachstehende, aber in den üblichen, freistehenden Tabaksschuppen getrocknete Tabak, welcher bei lange andauernder feuchter Witterung wieder anzieht und durch abwechselndes Feucht- und Trockenwerden an Güte und Schönheit verliert. Zu der in Fig. 203 dargestellten Längenansicht nach dem Hofe haben wir zu bemerken, daß das gegen die Symmetrie verstoßende Doppelfenster aus dem Grunde angebracht wurde, um von dem Wohnzimmer a, Fig. 201, in welchem der Familientisch so aufgestellt ist, daß man von seiner Stelle aus nach der Straße und nach dem Hofe sehen kann, eine möglichst freie Umsicht nach dem Hofe und den übrigen Gutsgebäuden zu haben. Zu gleichem Zwecke dienen die zur Beleuchtung des Vorplatzes a angebrachten Fensterchen, welche eine gemeinsame Durchbrechung mit der zweiflügeligen Hausthüre bilden. Bis zur Brusthöhe sind die Geläufe der Hausthüre voll aufgemauert, von da an aber erweitert sich die Durchbrechung bis zu den Geläufen der Fenster, so daß sich auf beiden Seiten Mauerbänke bilden, welche, mit Sandsteinplatten gedeckt, zum Abstellen kleiner Gegenstände dienen und nicht wenig zur Erhöhung der Annehmlichkeit beitragen, die der geräumige Vorplatz, der bei keinem Bauernhause fehlen sollte, bezüglich der Aufbewahrung von Geräthschaften darbietet, welche ihrer Benutzung wegen leicht zu haben, aber doch besser aufbewahrt sein müssen, als es ohne Gefahr der Beschädigung oder Entwendung in andern Baulichkeiten möglich ist, wo die Beaufsichtigung fehlt. Die auf beiden Seiten der Treppe befindlichen Kellerfenster, welche durch verdoppelte Läden geschlossen werden, haben eine solche Größe, daß durch dieselben die Kartoffeln und Rüben vom Wagen aus vermittelst bretterner, nach oben offener Kästen, der sogenannten Kartoffelrollen, in die Keller geschafft werden können. Die übrigen Kellerfenster haben eine so geringe Höhe, daß ein erwachsener Mensch nicht durch dieselben kriechen kann, reichen aber zur Beleuchtung und zur Lüftung der Kellerräume vollkommen aus. Zu größerer Sicherheit gegen widerrechtliches Eindringen in die Kellerräume wird der Verschluß der unter der Freitreppe angebrachten zweiflügeligen verdoppelten Kellerthüre von innen vorgenommen, dasselbe ist bei der aus der Küche nach dem Back- und Waschhaus führenden Thüre der Fall.

In den nachfolgenden vier Tafeln und zwar die Fig. 204 bis Fig. 211 enthaltend, theilen wir die Pläne von einem Wohngebäude für den Besitzer eines großen Gutes von 500 Morgen und mehr mit, dessen Einrichtung im Wesentlichen übereinstimmt mit der Einrichtung des von dem Verfasser auf dem v. Stockmar'schen Rittergute zu Obersiemau bei Koburg vor etwa 30 Jahren erbauten Wohnhauses für den zu den gebildetsten Landwirthen der Umgegend zählenden Pachter dieses Rittergutes.

Fig. 204.

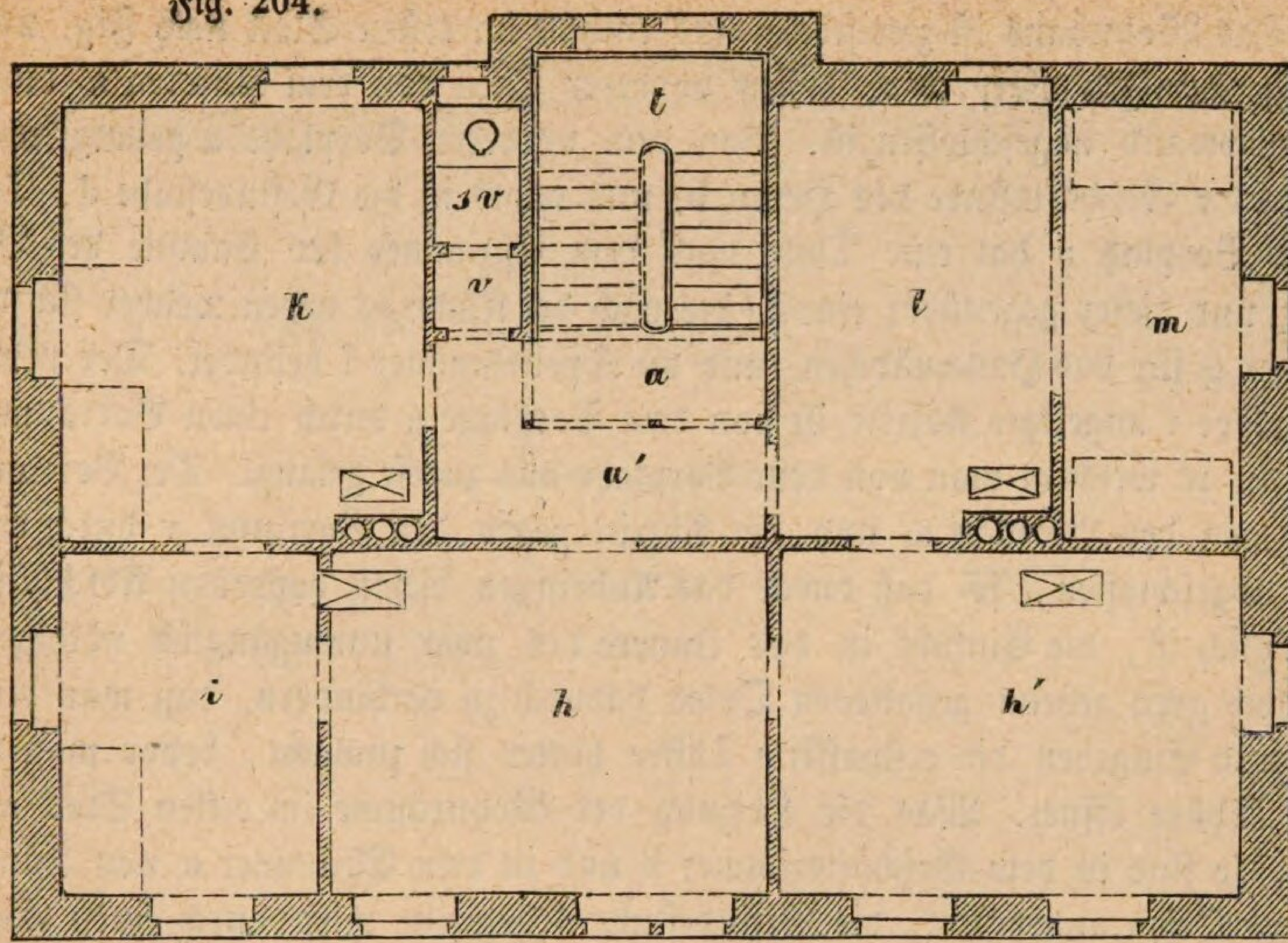
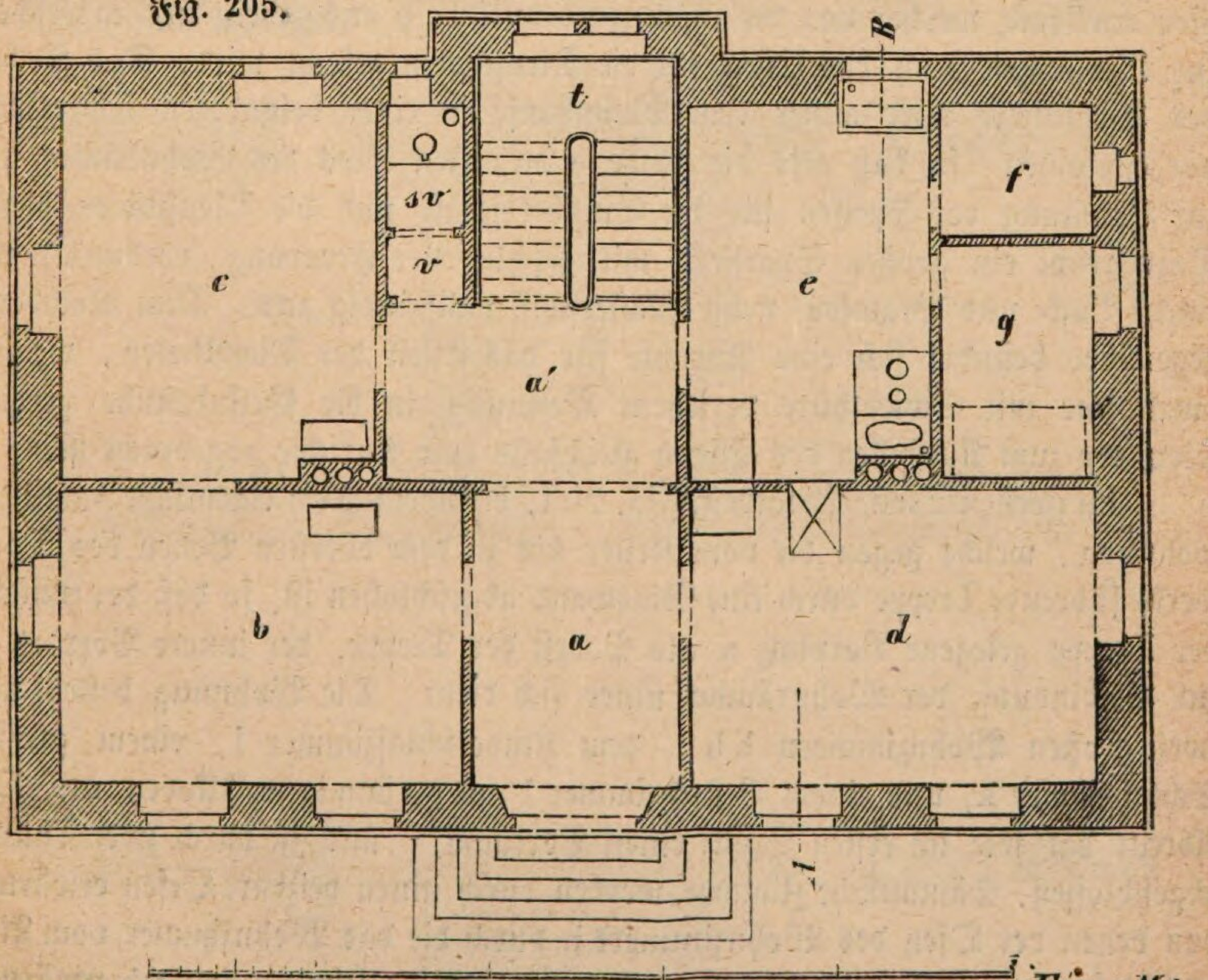


Fig. 205.



Das Wohnhaus ist zweistöckig und enthält im ersten Stock nach Fig. 205 einen geräumigen Vorplatz a, dessen vorderer Theil von dem hinteren a' durch eine Glaswand abgeschlossen ist. Von dem vorderen Vorplatze a gelangt man links in die Geschäftsstube des Herrn b, und rechts in die Gesindestube d. Der hintere Vorplatz a hat eine Thür nach dem Eßzimmer der Familie des Besitzers, und dieser gegenüber eine Thüre nach der Küche e, neben welcher sich die Kammer g für das Hausmädchen, und die Speisekammer f befindet. Der neben der Treppe t angelegte Abtritt ist von dem Vorplatze a durch einen Vorraum v getrennt, zu welchem man von dem Vorplatze aus zuerst gelangt. Der Vorraum v ist gegen den Vorplatz a' und der Abtritt gegen den Vorraum v durch eine Thür abgeschlossen, so daß durch das Anbringen dieses doppelten Abschlusses es möglich ist, die Einsicht in das Innere des zwar unumgänglich nöthigen, aber doch gern geheim gehaltenen Ortes dadurch zu verhindern, daß man beim Aus- und Eingehen die erstpassirte Thüre hinter sich zumacht, bevor man die zweite Thüre öffnet. Was die Heizung der Wohnräume im ersten Stock anlangt, so sind in dem Geschäftszimmer b und in dem Eßzimmer c von Innen heizbare Oefen angebracht; die Gesindestube d dagegen wird durch einen Kochofen erwärmt, welcher von der angrenzenden Küche e aus geheizt und in welchem zur Winterszeit auch das Essen für die Dienstboten gekocht wird. Das Kochen des Viehfutters wird außer dem Wohnhause in einer besonderen Futterküche vorgenommen, so daß also die Küche e im ersten Stock des Wohnhauses nur zur Bereitung der Speisen für die Gutsherrschaft und die Dienstboten dient. Dazu reicht ein großer Sparherd mit geschlossener Feuerung, verbunden mit einem Back- und Bratofen, nebst Wasserschiff vollständig aus. Dem Kochherde gegenüber befindet sich eine Anrichte für das Essen der Dienstboten, welches durch eine mit Schiebthüre versehene Oeffnung in die Gesindestube gereicht wird, wo zum Aufstellen des Essens gleichfalls eine Anrichte angebracht ist.

Im zweiten Stock, Grundriß Fig. 204, befindet sich die eigentliche Familienwohnung, welche gegen die vom Keller bis zu dem obersten Boden des Dachwerks führende Treppe durch eine Glaswand abgeschlossen ist, so daß der zunächst der Treppe gelegene Vorplatz a als Podest der Treppe, der innere Vorplatz a' zur Verbindung der Wohnräume unter sich dient. Die Wohnung besteht aus zwei großen Wohnzimmern h h', dem Kinderschlafzimmer i, einem großen Schlafzimmer k, und einem Besuchzimmer l mit geräumigem Alkoven m. Der Abtritt hat wie im ersten Stock einen Vorraum v und ist durch zwei Thüren abgeschlossen. Sämmtliche Zimmer werden durch innen heizbare Oefen erwärmt, von denen der Ofen des Wohnzimmers h durch die das Wohnzimmer vom Kinderschlafzimmer trennende Wand greift, und so beide Zimmer zugleich erwärmt.

Der von Kniestocksmauern und den Giebelmauern umschlossene und in Fig. 206 im Grundriß dargestellte Bodenraum über dem Hauptgebälke wird

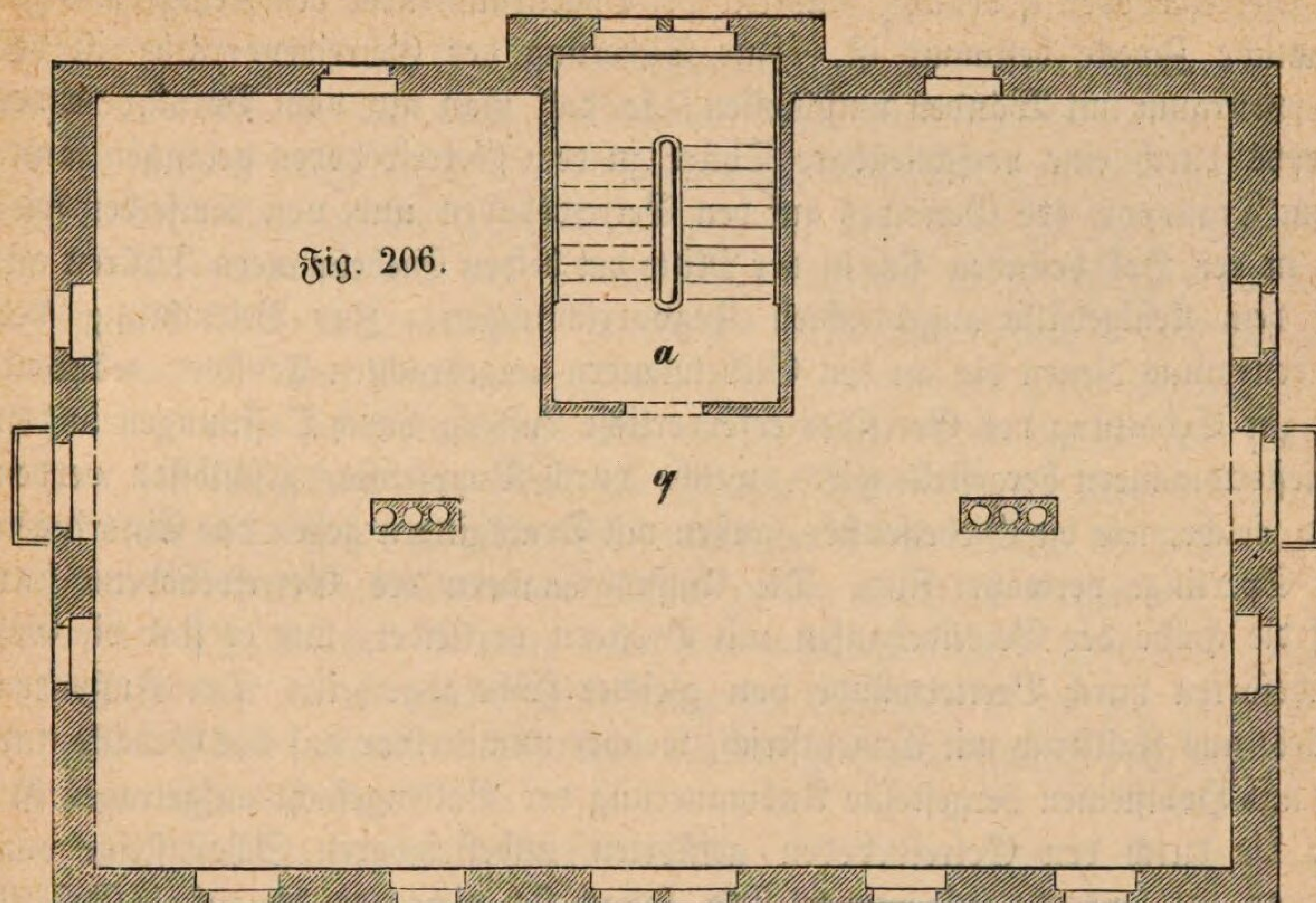


Fig. 206.

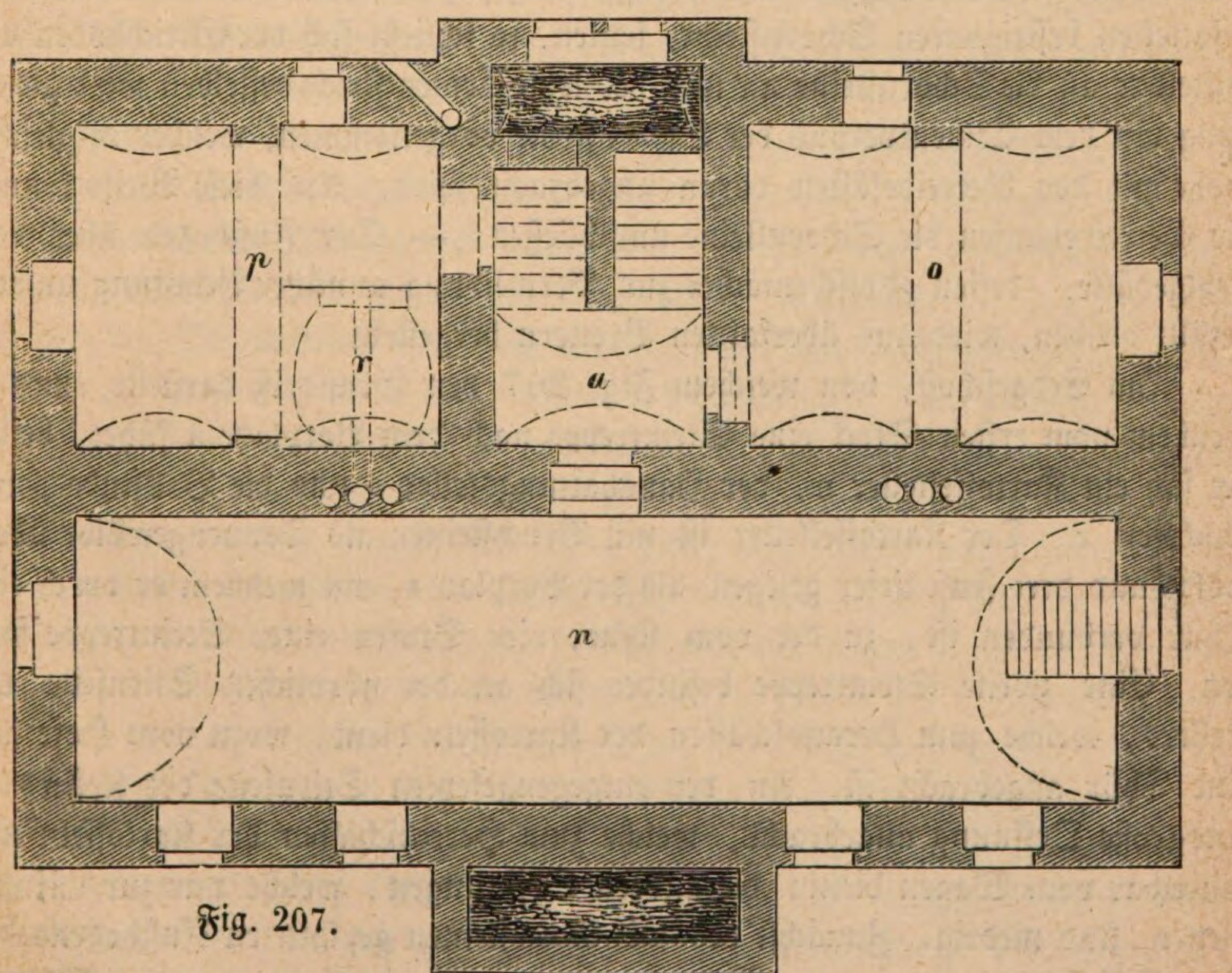


Fig. 207.

als Getreideboden q benutzt, während der Bodenraum über dem Kehlgebälke für häusliche Zwecke bestimmt ist. Zur Sicherung der Getreidevorräthe ist der Treppenraum mit Wänden umschlossen, so daß man nur vom Vorplatze a der Treppe durch eine verschließbare Thüre zu dem Getreideboden gelangen kann. Zum Transport des Getreides auf den Getreideboden und von demselben wieder in den Hof befinden sich in der Mitte der beiden Giebelmauern Thüren mit auf dem Kehlgebälke angebrachten Zugvorrichtungen. Zur Beleuchtung des Bodenraums dienen die an den Giebelmauern angebrachten Fenster, während der zur Erhaltung des Getreides erforderliche Luftzug durch Oeffnungen in den Kniestocksmauern hergestellt wird, welche durch Klappfenster geschlossen werden und welche, wie die Giebelfenster, außen mit Drahtgittern gegen das Eindringen der Sperlinge verwahrt sind. Die Umfangsmauern des Getreidebodens sind auf die Höhe der Getreidehaufen mit Brettern verkleidet, und es sind die Getreidesorten durch Bretterwände von gleicher Höhe abgetheilt. Der Fußboden besteht aus Kalkstrich mit Cementstrich, welcher unmittelbar auf das Gebälke und die aus Hohlsteinen hergestellte Ausmauerung der Balkengefache aufgetragen ist. Da die durch den Getreideboden geführten unbesteigbaren Schornsteine von Grund aus senkrecht aufgemauert sind, sonach sich nicht, wie die auf die Gebälke gesattelten besteigbaren Schornsteine, senken, so schließt sich der Estrichboden unmittelbar an die Schornsteine an und der letzte Cementstrich desselben wird gleichzeitig mit dem Cementverputz der Schornsteine vorgenommen, welcher in gleicher Höhe mit den Getreidekästen daran angebracht wird. Auf diese Weise können die Getreidehaufen die Schornsteine umschließen. — Der Fußboden über dem Kehlgebälke, dessen Zwischenfächer zur Vermeidung unnützer Belastung unausgefüllt bleiben, wird aus überfalzten Brettern hergestellt.

Im Erdgeschoß, von welchem Fig. 207 den Grundriß darstellt, und zu welchem vom ersten Stock eine Steintreppe nach dem Vorplatze a führt, befindet sich ein Kartoffelkeller n, der Haushaltungskeller o und die Backstube p mit Backofen r. Der Kartoffelkeller ist mit Bruchsteinen als Tonnengewölbe überwölbt und drei Fuß tiefer gelegen als der Vorplatz a, mit welchem er durch eine Thür verbunden ist, zu der vom Keller vier Stufen einer Steintreppe führen. Eine zweite Steintreppe befindet sich an der nördlichen Stirnseite des Kellers, welche zum Herausschaffen der Kartoffeln dient, wozu vom Hofe aus eine Thür angebracht ist. An der entgegengesetzten Stirnseite des Kellers ist eine große Oeffnung angebracht, welche zum Hereinschaffen der Kartoffeln unmittelbar vom Wagen dient; die andern Oeffnungen, welche nur zur Lüftung dienen, sind niedrig. Zunächst des mit Sandsteinen geplatteten Fußbodens des Kartoffelkellers in der inneren Widerlagsmauer, unmittelbar unter den Schornsteinen, Kästen zur Aufnahme des beim Reinigen der Schornsteine sich ergebenden Rußes und über diesen Kästen die zur Herausnahme des Rußes erforder-

lichen Oeffnungen, welche mit eisernen Thüren fugendicht verschlossen werden. Diese Kästen werden mit Backsteinen ummauert und sind bei 4 Fuß Länge, $1\frac{1}{2}$ Fuß Breite und 2 Fuß Tiefe vollkommen ausreichend zur Aufnahme des bei jährlich fünfmal vorzunehmender Reinigung der unbesteigbaren Schornsteine sich ergebenden Rußes, welcher jährlich nur einmal, und zwar zur Zeit, wenn der Kartoffelkeller leer ist, aus den Sammelkästen entfernt wird. Werden die Kartoffeln zum Brennen verarbeitet, so können die Sammelkästen jährlich zweimal geleert werden. Der Haushaltungskeller o liegt in gleicher Höhe mit dem Vorplatze a, eben so die Backstube p, und es sind diese beiden Räume mit flachen Kappen aus Backsteinen überwölbt, um möglichst hohe senkrechte Umfangsmauern zu erhalten. Die Thüre zum Haushaltungskeller o befindet sich im Vorplatze a, nahe der Kellertreppe, während die Thüre zu der Backstube wegen des für den Backofen r erforderlichen Raumes unter der zum ersten Stock führenden Treppe angelegt werden mußte. Zur Beleuchtung der Backstube ist an der Giebelseite ein großes Fenster angebracht, welches mit der großen Oeffnung nach dem Kartoffelkeller übereinstimmt.

Wie die Fundament- und Kellermauern, so sind auch die Stockwerks-, Kniestock- und Giebelmauern aus Bruchsteinen gemauert; die Sockeldeckel, Fenster- und Thüreinfassungen, sowie der einfache Brustgurt bestehen aus harten Sandsteinen. Die Scheidewände in den Stockwerken sind, wie auch die Schornsteine aus hartgebrannten Feldbacksteinen, sogenannten Russen gemauert und es kommt in den Scheidewänden außer den Thürpfosten und Thürriegeln kein weiteres Holzwerk vor. Die viereckt gemauerten unbesteigbaren Schornsteine sind statt des Verputzes mit gebrannten Thonröhren ausgefüttert, um den beim Reinigen der Schornsteine so häufig veranlaßt werdenden Beschädigungen, sowie einer zu großen Erwärmung der Wände vorzubeugen. Das mittlere von den drei in der Küche befindlichen Schornsteinrohren dient zur Abführung der in der Küche sich entwickelnden Dünste und ist zunächst der Küchendecke mit einer Oeffnung versehen, welche je nach Bedürfniß durch eine daran angebrachte Klappe von Eisenblech geschlossen werden kann. Der mittlere der drei anderen Schornsteine ist für den Backofen bestimmt, so daß jeder der beiden damit verbundenen Schornsteine den Rauch von nur einem Ofen in jedem der beiden Stockwerke aufnimmt. Das Aeußere des Wohnhauses, von dem wir in Fig. 208 die nördliche Giebelansicht, in Fig. 209 die östliche, dem Hofe zugekehrte Hauptansicht mit dem Eingange, und in Fig. 211 die westliche Ansicht mit dem Treppenbaue geben, ist höchst einfach und es beschränkt sich die architektonische Ausschmückung auf den für die Hervorhebung des Haupteingangs unentbehrlichen Schmuck und die Bezeichnung der Stockwerktheilung durch einen einfachen Brustgurt. Das Dachgesimse wird durch eine Bretterverkleidung der etwas weit vortretenden Sparren der Langseiten und der Sparrenstiche der Giebel in der

Fig. 208.

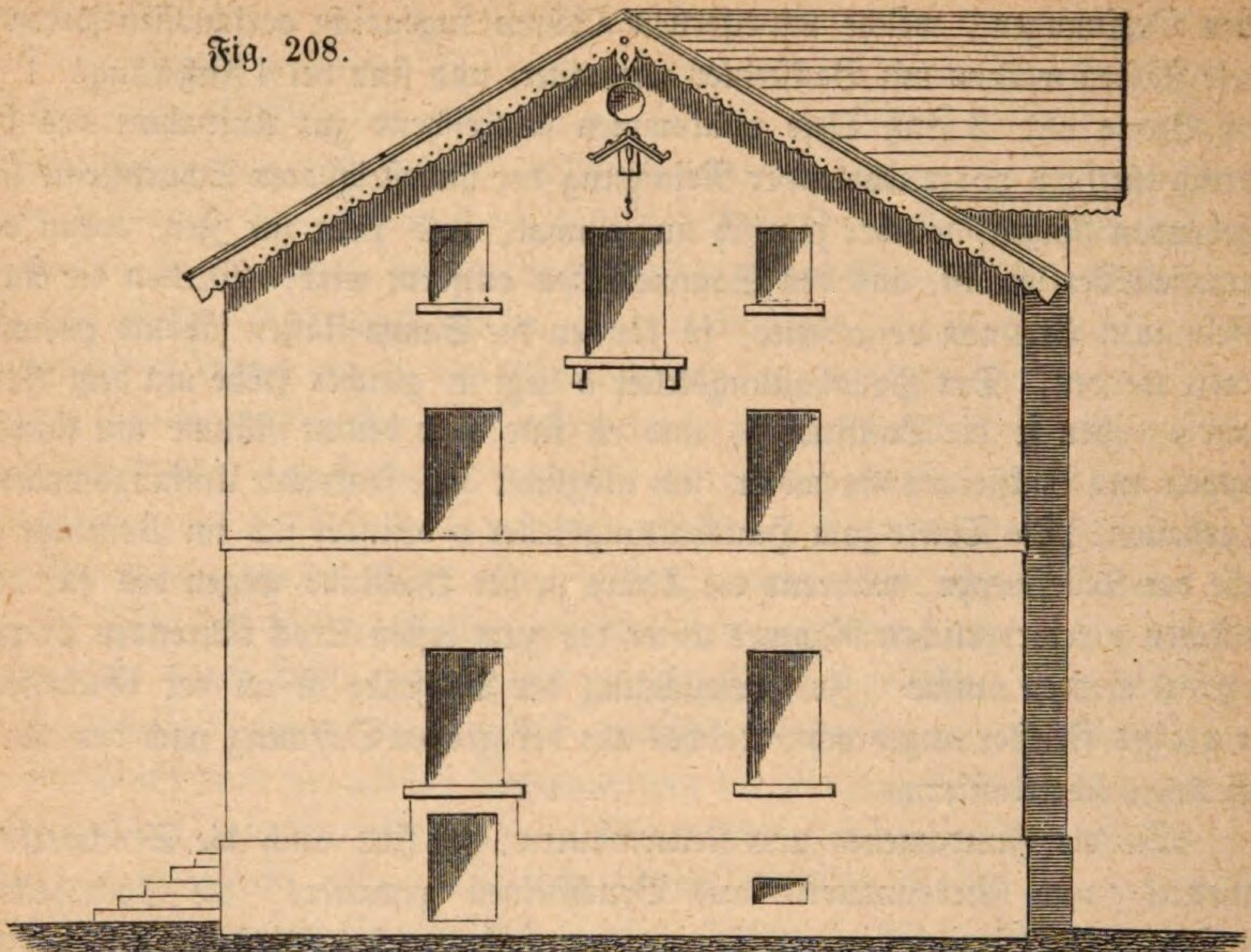


Fig. 209.

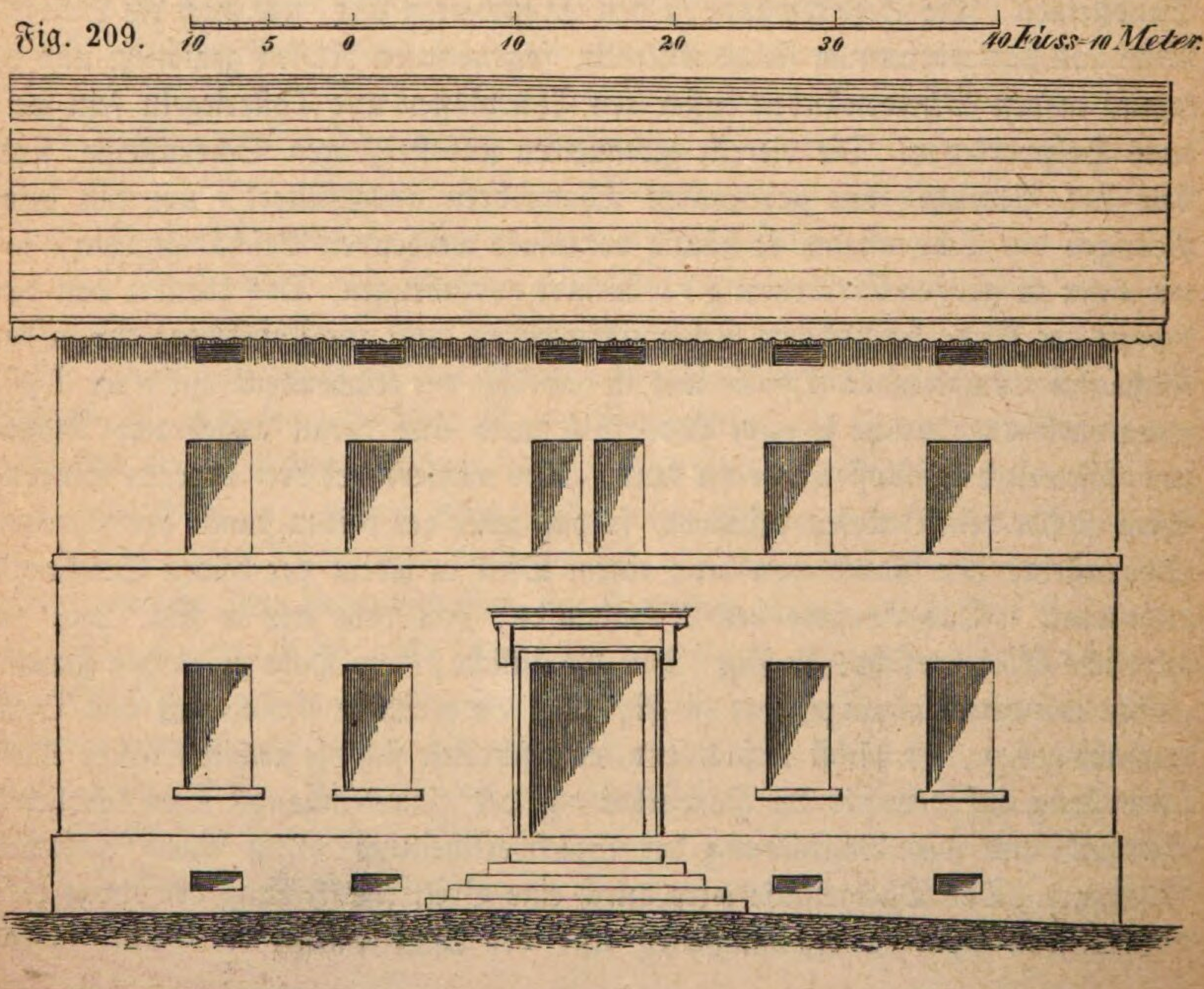


Fig. 210.

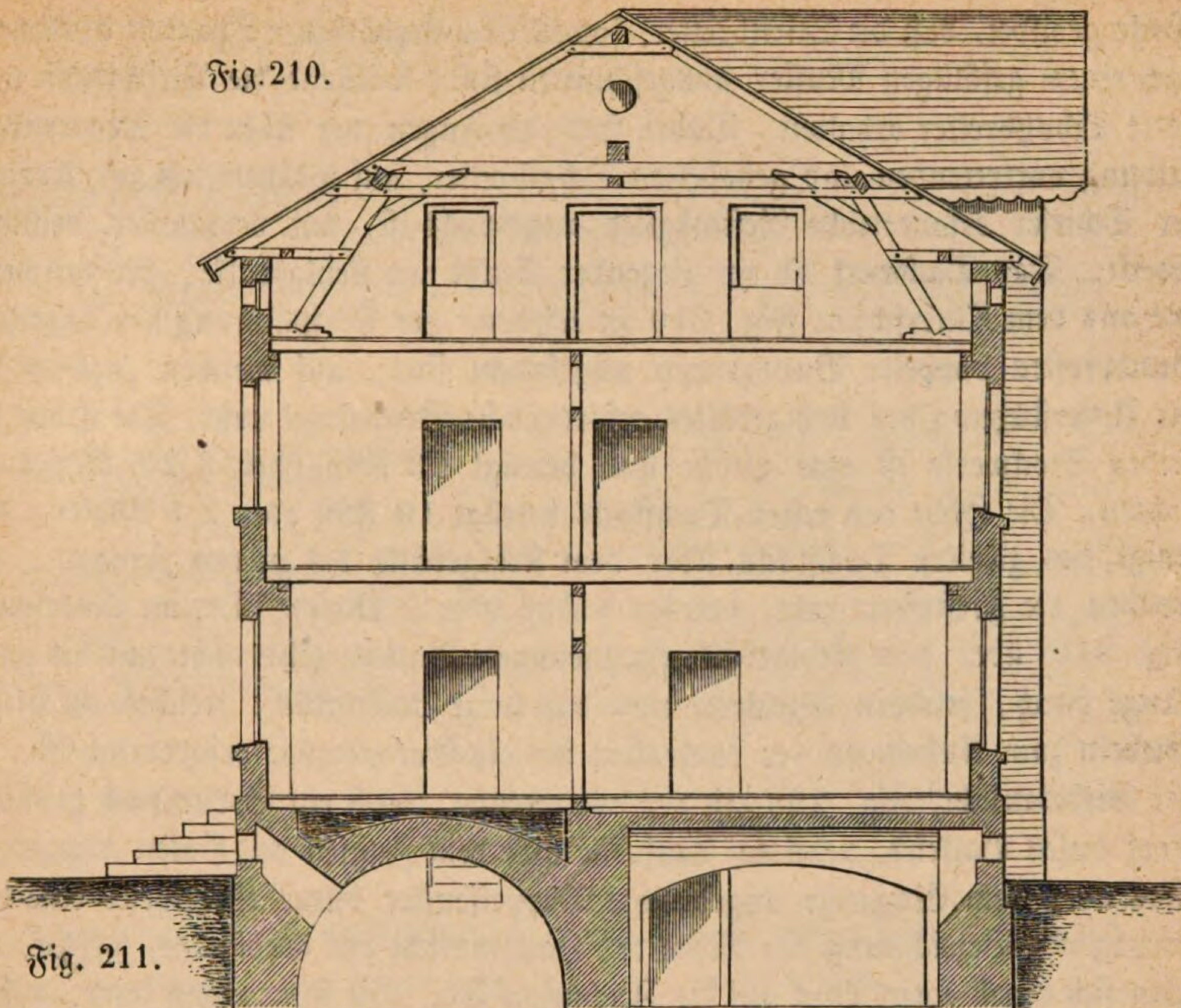
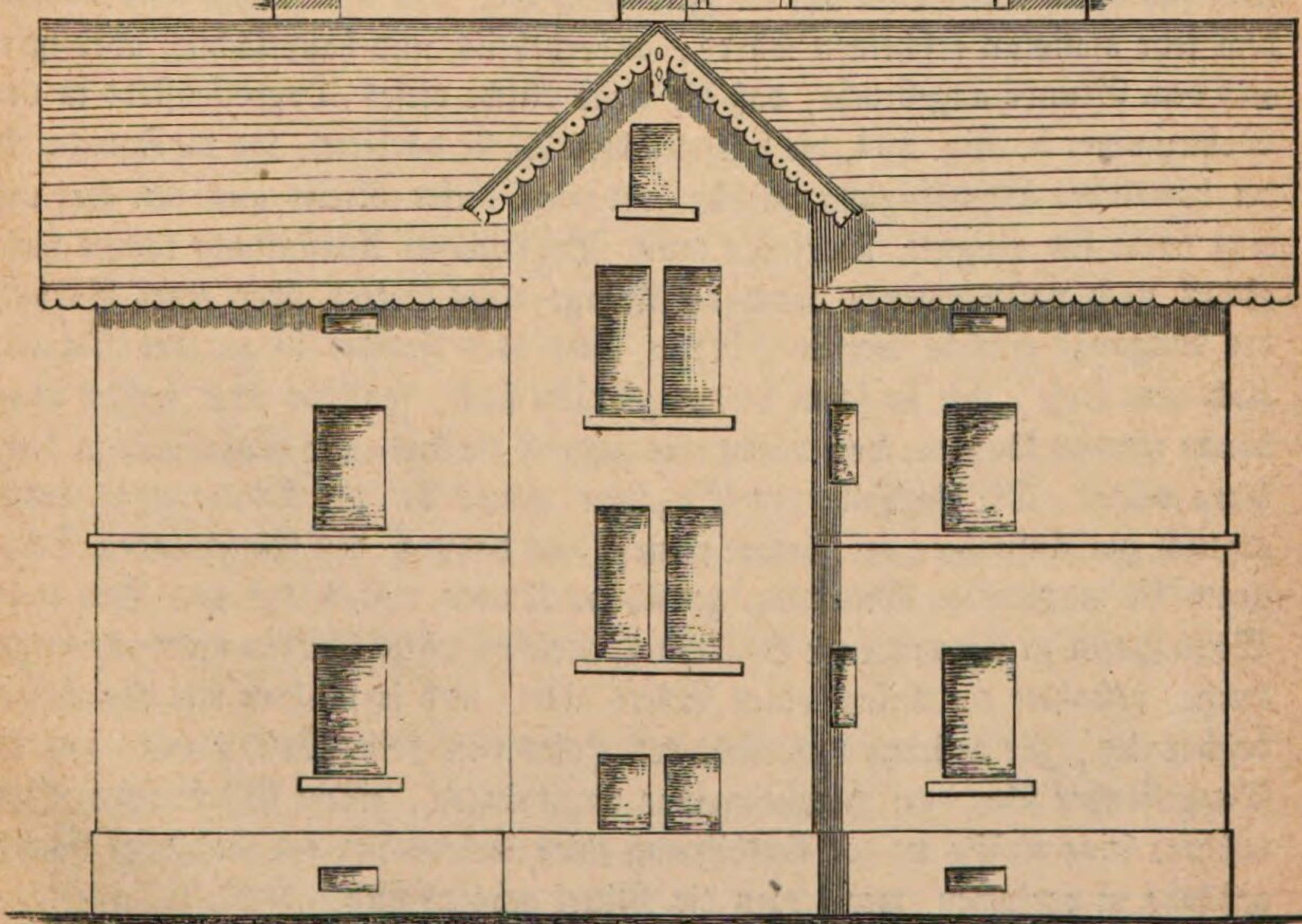


Fig. 211.



Weise gebildet, daß die Stirnbretter, soweit sie unterhalb der Sparren vortreten, nach einem gefälligen Muster ausgeschnitten sind, während die Firstpfetten verzierte Schutzbretter erhalten. Dabei sind die Fugen der über die Sparrenverkleidung vortretenden und gehobelten Schalbretter, auf welchen das zur Auflage der Schiefer erforderliche Gesimsglied angebracht ist, mit verzahnten Leistchen gedeckt. Das Dachwerk ist ein liegender Stuhl mit Kehlgebälke, bei welchem, wie aus dem Querschnitt Fig. 210 zu ersehen, zur Verspannung der liegenden Bundpfosten doppelte Bundzangen angebracht sind, auf welchen zugleich der zur Unterstützung des Kehlgebälkes erforderliche Brustriegel ruht. Die Höhe der beiden Stockwerke ist eine gleiche und beträgt 13 Fuß oder 3.25 Meter im Lichten. Die Höhe des ersten Dachstocks beträgt 10 Fuß oder 2.5 Meter, diejenige des zweiten Dachstocks über dem Kehlgebälke bis zu den Zangen, auf welchen die Firstpfette ruht, beträgt 8 Fuß oder 2 Meter. Der im Querschnitt Fig. 210 über dem Kehlgebälke eingezeichnete Balken geht nicht auf die ganze Länge durch, sondern bezeichnet nur das kurze Balkenstück, welches an beiden Giebeln zum Anbringen der Laufrollen für die Getreidezüge erforderlich ist. In der Giebelansicht, Fig. 208, ist der vortretende, durch ein Bretterdach geschützte Kopf dieses Balkens, nebst der Laufrolle und dem Zugseil mit Haken angegeben. Das über dem Eingange angebrachte Doppelfenster bildet einestheils eine hervorragende Bezeichnung der Mitte der Hauptansicht des Gebäudes, welche, wie man sich durch einen Blick auf die Zeichnung Fig. 209 überzeugen wird, außerdem sehr monoton erscheinen würde, anderntheils und hauptsächlich aber ist es aus dem Grunde angebracht, daß die weite Nische dieses Doppelfensters in dem Wohnzimmer h, Fig. 204, die besterleuchtete Stelle darbietet, wo die Familie sich bei häuslicher Beschäftigung aufhält und von dieser Stelle aus den Hof und was darin sich ereignet, übersehen kann. Bei reicherer Ausstattung könnte dieser Zweck noch vollkommener durch die Anlage eines Erkers über einer Vorhalle des Eingangs erreicht werden, indem nicht blos Fenster in gerader Richtung nach dem Hofe, wie sie schon hier angebracht sind, sondern auch seitlich angebracht werden könnten, von denen aus zugleich die Aus- und Einfahrten zu übersehen wären. Die Vorhalle des Eingangs würde bei der Anlage eines Erkers zugleich zur Aufnahme der Treppe dienen und dadurch den Eintretenden Schutz gegen die ungünstige Witterung gewähren können. Das auf den Bau dieses Wohnhauses zu verwendende Baukapital, welches 9000 Gulden nicht übersteigen durfte, gestattete die Anlage eines Erkers nicht, und so mußten wir uns darauf beschränken, zur besseren Uebersicht des Hofes von dem Wohnzimmer aus ein Doppelfenster über dem Haupteingange anzubringen, einem Glücklicheren überlassend, seine Kräfte an der Ausbildung eines Erkers für ein ländliches Wohngebäude zu versuchen, wenn dazu die Mittel geboten sind.

Ende dieses Theiles.

Handbücher für Architekten,
Bauhandwerker, Bau- und Gewerbschulen, Bau-Unternehmer u. s. w.

Die Schule der Baukunst.

Herausgegeben

von Baurath B. Harres, Komm.-Rath Fr. Fink, Kr.-Baumeister E. Busch und Professor Heinzerling.

In vier Abtheilungen. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Illustrationen.

Enthaltend:

I.

1. Baustyle. In drei Theilen. Von E. Busch.
2. Die Ornamentik. Von E. Busch.

II.

1. Die Schule des Zimmermanns. In zwei Theilen. Von B. Harres.
2. Die Schule des Maurers. Von B. Harres.
3. Die Schule des Steinmetzen. Von B. Harres.
4. Hochbau-Konstruktionen in Eisen. } Von Prof.
5. Brückenbau-Konstruktionen in Eisen. } Heinzerling.

III.

1. Der Bautischler oder Bauschreiner und der Fein-Zimmermann. In zwei Theilen. Von Fr. Fink.
2. Der Bauschlosser. In zwei Theilen. Von Fr. Fink.
3. Der Baumechaniker. Von Fr. Fink.
4. Der Tüncher, Stubenmaler, Stuffator und Gypser. Von Fr. Fink.

IV.

1. Die bürgerliche Baukunst. Von B. Harres.
2. Die landwirthschaftliche Baukunst. Von B. Harres.
3. Baumaterialienkunde. Von J. Wenck.
4. Bauführung. Von E. Busch.

Nebst einer Vorschule:

Das technische Zeichnen. Herausgegeben von Professor G. Schreiber.
In drei Theilen oder Klassen.

Jeder Theil, ein für sich bestehendes Ganze bildend, wird einzeln ausgegeben.

Jeder Theil bis zu etwa 15 Bogen kostet 1 Thlr., von 16—20 Bogen $1^1/_3$ Thlr.

Prospectus.

Die Zahl der theoretischen Werke über die Baukunst ist groß; theils aber beschäftigen sie sich nur mit einzelnen Zweigen der Wissenschaft, theils setzen sie schon eine gewisse Vorbildung voraus, welche einer großen Anzahl unserer Bauleute bis jetzt noch fehlt. An einem Werke, welches, stets die praktische Richtung verfolgend, das Ganze der Baukunst in zwar gedrängten, aber dennoch möglichst vollständigen Zusammenstellungen enthielt, war noch immer fichtlicher Mangel.

Mancher tüchtige Praktiker, dem in seiner Jugend Zeit, Mittel und Gelegenheit fehlten, seine Vorbildung zu vollenden, würde gern die Lücken, die ihm täglich fühlbarer werden, ausfüllen, wenn ihm dazu ein solches Hülfsbuch zu Gebote stände, das er sich mit geringem Kostenaufwande verschaffen könnte und in dem das Ganze seiner Kunst übersichtlich und leichtfaßlich zusammengestellt wäre. Aber auch der durchgebildete Baumeister, dem es nicht an gutem Material fehlt, dürfte ein übersichtliches Werk, welches ihm als **Nachschlagebuch** dienen soll, gern benutzen. Aus diesen Gründen erschien es zweckmäßig, Hand- und Hülfsbücher herzustellen, welche, auf möglichst engen Raum zusammengedrängt, alles Nöthige enthalten und dem Publikum zu einem Preise in die Hand gegeben werden können, den Jeder zu bezahlen im Stande ist.

Wie auf die Abfassung des Textes die größtmögliche Sorgfalt verwendet ist, damit derselbe praktisch, vollständig und allgemein faßlich sei, so sind auch die **sehr zahlreichen**, in den Text gedruckten Illustrationen aller Art mit der größten Genauigkeit von den Verfassern selbst auf Holz gezeichnet und von tüchtigen Künstlern geschnitten worden.

Leipzig, Herbst-Messe 1867.

Die Verlagsbuchhandlung von Otto Spamer.

Erschienen sind:

Die Baustyle. Praktische Anleitung zur Kenntniß derselben sowie ihres Werthes für das künstlerische Schaffen des Architekten und Bauhandwerkers. Neu bearbeitet von **C. Busch**, Architekt und Großherzogl. Hess. Kreisbaumeister. Erste Abtheilung: Das baukünstlerische Schaffen. Der griechische und römische Baustyl. Das Zeichnen der Säulenordnungen. Mit 430 Text-Abbildungen. Preis 1 Thlr. = 1 Fl. 48 Kr. rh.

Zweite Abtheilung: Die Baukunst des Mittelalters (der altchristliche, romanische und der gothische Baustyl). Mit zahlreichen Abbildungen. Preis 1⅓ Thlr. = 2 Fl. 24 Kr. rh.

Die landwirthschaftliche Baukunst. Praktisches Handbuch für Architekten, Bauhandwerker rc. Von **B. Harres**, Großh. Hess. Baurath und Lehrer der Architektur u. s. w. Mit zahlreichen Abbildungen. Preis: 1⅓ Thlr. = 2 Fl. 24 Kr. rh.

Die Schule des Zimmermanns. (I. Theil: Hochbauten. — II. Theil: Brückenbau.) Praktisches Handbuch für Architekten und Bauhandwerker. Von **B. Harres**, Großh. Hess. Baurath rc. Dritte verbesserte Auflage. Mit 470 Text-Abbildungen. Preis jedes Theiles 1 Thlr. = 1 Fl. 48 Kr. rh. Beide Theile gebunden 2⅓ Thlr. = 4 Fl. 12 Kr. rh.

Die Schule des Maurers. Bearbeitet von **B. Harres**, Großh. Hess. Baurath rc. Zweite verbesserte Auflage. Mit 235 Text-Abbildungen. Preis 1 Thlr. = 1 Fl. 48 Kr. rh.

Die Schule des Steinmetzen. Bearbeitet von **B. Harres**, Großh. Hess. Baurath rc. Mit 304 Text-Abbildungen. Zweite verbesserte Auflage. Preis 1 Thlr. = 1 Fl. 48 Kr. rh.

Der Bautischler oder Bauschreiner und Fein-Zimmermann. Ein praktisches Hand- und Hülfsbuch für Bauhandwerker, Architekten, sowie für Bau- und Gewerbschulen. Von **Fr. Fink**, Großh. Hess. Kommerzienrath und Sekretär des Großh. Hess. Gewerbevereins in Darmstadt. Erster Theil: Enthaltend Materialien, Handwerkzeuge, Holzverbände, Treppen, Holzdecken, Fußböden, Wandverkleidungen, Thüren und Thore, Fenster- und Fensterläden, Verfeinerung und Verschönerung der Holzarbeiten. Zweite umgearbeitete Auflage. Mit 310 Abbildungen. Geheftet. Preis 1 Thlr. = 1 Fl. 48 Kr. rh.

Zweiter Theil: Enthaltend Werkzeugmaschinen für die Holzbearbeitung (Säge-, Hobel-, Bohr-, Stemm-, Fräs-, Zink-Maschinen rc.) Ferner: Ergänzungen zu den im ersten Theile dieses Werkes behandelten Arbeiten des Bautischlers und Fein-Zimmermanns (Laden-Einrichtungen, Sitzplätze und Tische, Einrichtungen für Kirchen, Garten-Pavillons rc.). Mit zahlreichen Text-Abbildungen. Geheftet. Preis 1 Thlr. = 1 Fl. 48 Kr. rh.

Der Bauschlosser. (I. Theil. II. Theil. Zweite umgearbeitete Auflage.) Praktisches Hand- und Hülfsbuch für Bauhandwerker, Architekten u. s. w. Bearbeitet von **Fr. Fink**, Großh. Hess. Kommerzien-Rath rc. Mit über 550 Text-Abbildungen. Geheftet. Preis jedes Theiles 1 Thlr. = 1 Fl. 48 Kr. rh. Beide Theile gebunden 2⅓ Thlr. = 4 Fl. 12 Kr. rh.

Der Tüncher, Stubenmaler, Stukkator und Gypser. Hand- und Hülfsbuch für Architekten und Bauhandwerker, sowie für Bau- u. Gewerbschulen. Bearbeitet von **Fr. Fink**, Großh. Hess. Kommerzienrath rc. Mit 226 Text-Abbildungen. Geheftet. Preis 1⅓ Thlr. = 2 Fl. 24 Kr. rh.

Die Lehre von den Baumaterialien und den im Baufache zur Verwendung kommenden technischen Erzeugnissen. Für Bau- und Gewerbschulen, Architekten, Bauhandwerker und Bau-Unternehmer. Von Direktor Dr. Jul. Wenck. Geheftet. Preis 25 Sgr. = 1½ Fl. rh.

Das technische Zeichnen. Praktischer Lehrgang für Architekten, Techniker, Mechaniker und Bauhandwerker, insbesondere für Bau- und polytechnische, sowie für Real- und höhere Gewerbschulen. Mit über 1200 Abbildungen sowie Titelbildern rc. Von Prof. **Guido Schreiber**. Geheftet. (I. und II. 1. 2. 3. 4.) Preis 5 Thlr. = 9 Fl. rh.

Aus letzterem Werke erschienen besonders abgedruckt:

Die Projektionslehre. Für Architekten, Techniker, Mechaniker und Bauhandwerker, insbesondere für Gewerb- und Realschulen. Mit 85 Abbildungen. Geh. Preis 15 Sgr. = 54 Kr. rh.

Spezielle darstellende Geometrie. Für Architekten, Techniker, polytechnische Schulen u. s. w. Mit 385 Abbildungen. Geheftet. Preis 2⅙ Thlr. = 3 Fl. 54 Kr. rh.

Linien-Perspektive. Für Architekten, Techniker, polytechnische Schulen u. s. w. Mit 130 Abbildungen. Geheftet. Preis 1 Thlr. = 1 Fl. 48 Kr. rh.

Schatten-Lehre. Für Architekten, Techniker, polytechnische Schulen u. s. w. Mit 121 Abbildungen. Geheftet. Preis 1⅓ Thlr. = 2 Fl. 24 Kr. rh.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

Die Schule der Baukunst.

Handbuch

für

Architekten, Bau- und Gewerbeschulen, sowie zum Selbstunterricht für Bauhandwerker und Bau-Unternehmer.

Vierter Band.

In vier Abtheilungen.

Enthaltend:

Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen.

Leipzig.

Verlag von Otto Spamer.

1868.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.